



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ**

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

**ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ**

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

**DESIGN DOBÍJECÍHO A PŘÍSTUPOVÉHO BODU  
PRO SPOLEČENSKÉ A MIMOŘÁDNÉ UDÁLOSTI**

DESIGN OF RECHARGING AND ACCESS POINT FOR SOCIAL AND EXTRAORDINARY  
EVENTS

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Dominik Lob

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. Richard Sovják

BRNO 2018



# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování  
Student: **Dominik Lob**  
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství  
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství  
Vedoucí práce: **Ing. Richard Sovják**  
Akademický rok: 2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Design dobíjecího a přístupového bodu pro společenské a mimořádné události**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Dobíjecí a přístupový bod pro společenské a mimořádné události je určen pro organizace, které poskytují služby pokrytí Wi-Fi a také možnost dobít přenosných elektronických zařízení. V současné době neexistuje nabídka výrobců těchto zařízení pro vybranou cílovou skupinu uživatelů. Vybraný produktový sektor umožňuje vytvoření netradičního technického, tvarového, grafického a ergonomického řešení.

Typ práce: vývojová – designérská

### **Cíle bakalářské práce:**

Hlavním cílem je koncepční design dobíjecího a přístupového bodu se snadnou a rychlou montáží s maximálním odběrem 10 A. Cílová skupina záchranné složky a organizátoři společenských akcí.

Uvažováno s malosériovou výrobou.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- analýza současné produkce z hlediska ergonomie, tvarového a materiálového řešení, konstrukce a marketingu,
- popis estetických, ergonomických a konstrukčních parametrů navrženého designu,
- využití materiálů a konstrukce dle požadovaného krytí IP,
- realizace fyzického modelu do velikosti cca 800 mm (volba adekvátního měřítka).

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 – 20 stran textu bez obrázků).

Struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:  
[http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP\\_DP/Zasady\\_VSKP\\_2018.pdf](http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2018.pdf)

#### **Seznam doporučené literatury:**

MateriO' | the material library your projects deserve [online]. 2016. Paris: materiO' [cit. 2016-10-20]. Dostupné z: <https://materio.com/>

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. c2012. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry. Praha: Happy Materials. ISBN 978-80-260-0538-4.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

TICHÁ, Jana a Jan KAPLICKÝ. Future systems. Vyd. 1. Praha: Zlatý řez, 2002. ISBN 80-901562-6-6.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

---

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.  
ředitel ústavu

---

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.  
děkan fakulty

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na návrh designu dobíjecího a přístupového bodu pro společenské a mimořádné události. Práce se zabývá analýzou trhu s ohledem na designérské a technické aspekty a následně představuje vlastní návrh z hlediska estetiky, tvaru, konstrukce a ergonomie. Cílem práce je vytvoření nového produktu na trhu, jenž odpovídá požadavkům společenských a mimořádných událostí.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Dobíjecí bod, přístupový bod, design, WiFi připojení, USB nabíjení, indukční nabíjení

## **ABSTRACT**

The bachelor thesis is focused on the design of recharging and access point for social and extraordinary events. In the first part, the market is analysed from the view of design and technical solution, the second part deals with the particular design concerning its aesthetics, shape, construction and ergonomics. The aim of the thesis is to introduce the new product to the market, which would comply with requirements of social and extraordinary events.

## **KEYWORDS**

Recharging point, access point, design, WiFi connection, USB charging, induction charging



## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

---

LOB, D. *Design dobíjecího a přístupového bodu pro společenské a mimořádné události*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2018. 57 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Richard Sovják.





## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Design dobíjecího a přístupového bodu pro společenské a mimořádné události zpracoval samostatně s využitím zdrojů, které jsou řádně uvedené v seznamu literatury.

.....  
V Brně dne

.....  
podpis



## PODĚKOVÁNÍ

---

Chtěl bych především poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Richardu Sovjákovi za vstřícný přístup a rady, které mi v průběhu konzultací poskytl. Dále bych rád poděkoval svým rodičům a sestře za trpělivost, pomoc a podporu při studiu.



**OBSAH**

<b>1 ÚVOD.....</b>	<b>14</b>
<b>2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ .....</b>	<b>15</b>
2.1 Designérská analýza .....	15
2.1.1 Přístupový bod .....	15
2.1.2 Dobíjecí bod.....	16
2.1.3 Zhodnocení designu.....	19
2.2 Technická analýza .....	19
2.2.1 Přístupový bod .....	19
2.2.2 Dobíjecí bod.....	21
<b>3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE .....</b>	<b>24</b>
3.1 Analýza problému.....	24
3.2 Cíl práce.....	24
<b>4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU .....</b>	<b>25</b>
4.1 Varianta I .....	25
4.2 Varianta II.....	26
4.3 Varianta III.....	28
<b>5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>30</b>
5.1 Kompoziční řešení .....	30
5.2 Rozměrové řešení .....	33
<b>6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>34</b>
6.1 Konstrukčně technologické řešení .....	34
6.1.1 Elektrický obvod přístroje .....	34
6.1.2 Vnitřní a vnější části .....	35
6.1.3 Materiál.....	39
6.2 Ergonomické řešení .....	39
6.2.1 Funkční plocha.....	39
6.2.2 Osvětlení a displej.....	41
6.2.3 Zabezpečení .....	41
6.2.4 Montáž .....	41
<b>7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>43</b>
7.1 Barevné řešení .....	43
7.1.1 Barevné řešení pro společenské události .....	43
7.1.2 Barevné řešení pro mimořádné události .....	44
7.2 Grafické řešení.....	46
7.2.1 Logotyp.....	46
7.2.2 Grafické nápisy.....	47
<b>8 DISKUZE .....</b>	<b>48</b>
8.1 Psychologická a sociální funkce .....	48
8.2 Ekonomická funkce .....	48
<b>9 ZÁVĚR .....</b>	<b>49</b>
<b>10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>50</b>
<b>11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN.....</b>	<b>53</b>
<b>12 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ .....</b>	<b>54</b>
<b>13 SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>55</b>
<b>14 ZMENŠENÝ SUMARIZAČNÍ POSTER.....</b>	<b>56</b>
<b>15 FOTOGRAFIE MODELU.....</b>	<b>57</b>

## 1 ÚVOD

---

Dobíjecí a přístupový bod je zcela nový produkt, který ještě na trhu v této podobě neexistuje. Jedná se o přístroj, jenž bude uživatelům sloužit k nabíjení přenosných elektrických zařízení, především mobilních telefonů a tabletů, a zároveň umožňovat bezdrátový přístup k internetu. Bude určen pro záchranné složky, které jej při evakuaci většího počtu osob nasadí v halách a místnostech, kam budou tyto osoby převezeny. Další uplatnění přístroj nalezne ve společenských prostorech, jako jsou např. čekárny na nádraží či letišti, a u organizátorů společenských akcí v koncertních sálech a kulturních centrech.

Předmětem práce je vytvořit produkt, který bude přenosný, jednoduše smontovatelný přímo na místě události, ergonomicky a esteticky přívětivý a koncepčně inovativní. Uvažována je malosériová výroba.

## 2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2

---

### 2.1 Designérská analýza

2.1

---

Současný trh spojení přístupového a dobíjecího bodu nezná. Oba přístroje se objevují samostatně, nikoli však dohromady. Pro bližší pochopení tématu je důležité představit si obě zařízení zvlášť.

#### 2.1.1 Přístupový bod

2.1.1

---

Přístupové body (Access Pointy, AP) jsou většinou plastové skřínky menších rozměrů (obvykle do 200 mm), které svým vzhledem připomínají další síťové produkty, jako např. WiFi routery, které se běžně vyskytují v domácnostech.

##### Edimax

Příkladem přístupového bodu je Edimax Pro Access Point CAP1750 (Obr. 2-1). Tento produkt získal v roce 2015 prestižní designérské ocenění Red Dot Design Award. Vyniká minimalistickým kruhovým tvarem s ostrými hranami a modrou informační LED diodou umístěnou v jedné z hran. Stejně jako většina konkurenčních přístupových bodů je i tento určen pro umístění na strop. [1]



Obr. 2-1 Edimax Pro Access Point CAP1750 [1]

##### D-Link

Ukázkou, že ne všechny přístupové body se musí věšet na zeď či strop, je D-Link DAP-1525 (Obr. 2-2). Lze jej využít rovněž jako WiFi router nebo bridge na rozšíření signálu. Je jedinečný svým válcovitým tvarem navrženým tak, aby stál vertikálně. [2]



Obr. 2-2 D-Link DAP-1525, upraveno podle [2]

---

### 2.1.2 Dobíjecí bod

Dobíjecí body (dobíjecí stanice, Charging Pointy), především ty, jež se nacházejí ve veřejných prostorech, budou mít na design produktu zpracovávaného v této bakalářské práci podíl majoritní. Bude to totiž právě dobíjení, které osloví uživatele nejvíce a zaručí tak přímou interakci mezi člověkem a přístrojem.

Dobíjecí body se dají rozdělit podle využití na soukromé a veřejné. Pro soukromé domácí účely se většinou jedná o malá nenápadná zařízení určená k umístění na stůl a nabití menšího počtu mobilních přístrojů. Pro veřejné typy je naopak důležitá výraznost, dále jednoduchá rozeznatelnost a stabilita. Výhodný je také zabezpečený úložný prostor pro nabíjená zařízení.

#### AudioSonic

Jedním z příkladů domácího typu je AudioSonic PB 1726 (Obr. 2-3). Rozměry přístroje jsou (154 x 114 x 85) mm, vhodné umístění na stůl. Mobily a tablety se pokládají podélně za sebe. Dobíjecí stanice zvládne nabíjet 4 zařízení současně. [3]



Obr. 2-3 AudioSonic PB 1726 [3]



### Flex

Flex (Obr. 2-4) je jedním z nejoblíbenějších produktů společnosti InCharged, která se specializuje na výrobu dobíjecích stanic pro veřejné prostory. Jedná se o 1 550 mm vysoký a 470 mm široký terminál s obrazovkou o úhlopříčce 508 mm. Celý komplet váží 15 kg a je určen pro nabíjení až 12 zařízení záraz. Flex se dá složit do 5 min. Jeho součástí jsou USB kabely a výklopný stolek na položení mobilních přístrojů. [4]



Obr. 2-4 Flex [4]

### PowerMethod

PowerMethod (Obr. 2-5) je dalším z nabídky firmy InCharged. Je výjimečný tím, že kromě 10 USB kabelů obsahuje i 8 zásuvek, z nichž se tedy dají dobít i notebooky či kamery. Neobsahuje obrazovku, tudíž je nižší než Flex (1 140 mm). Tvarově se opět jedná o jednoduchou formu, které dominují reklamní plochy. [5]



Obr. 2-5 PowerMethod [5]

### Cell Phone Locker

Třetí produkt s názvem Cell Phone Locker (Obr. 2-6) obsahuje 6 zabezpečených hliněných schránek, do kterých si uživatel může svůj telefon během nabíjení zamknout. Stanice zahrnuje dotykovou obrazovku, která poskytuje instrukce a reklamní sdělení. Cell Phone Locker měří 1 880 mm. [6]



Obr. 2-6 Cell Phone Locker [6]

### Samsung Charging Station

Velmi často se nabíjecí stanice nacházejí na letištích. Jedním z nich je stanice od Samsungu (Obr. 2-7). Vyniká svojí výškou, výrazným podlouhlým tvarem s oválovým průřezem a nápisy, díky čemuž je nepřehlédnutelná a nezaměnitelná. Součástí je opět stolek na položení nabíjených zařízení a displej, který informuje např. o časech odletu či počasí. Nabíjet z ní lze zároveň 8 zařízení, 2 přes USB a 6 prostřednictvím elektrických zásuvek. [7]



Obr. 2-7 Samsung Charging Station [7]

### 2.1.3 Zhodnocení designu

2.1.3

---

Hardware přístupového bodu lze umístit do prakticky jakkoli tvarovaného pouzdra, na celkové vzezření dobíjecího a přístupového bodu budou mít vliv především dobíjecí body.

Dobíjecí stanice jsou většinou výrazné (i výškově) a jasně popsané, s cílem upoutat pozornost. Typická je dominantní přední strana, zadní bývá nevyužita. Součástí jsou místa na odložení nabíjených přístrojů, většinou pulty, které se nachází ve výšce manipulační roviny člověka. Stanice mohou obsahovat informační obrazovku a také schránky na úschovu. Některé body už mají zabudované USB kabely, jiné nabízejí pouze prázdné USB porty pro zapojení konkrétního kabelu, který má uživatel u sebe.

## 2.2 Technická analýza

2.2

---

### 2.2.1 Přístupový bod

2.2.1

---

Přístupový bod je bezdrátový síťový produkt, který umožňuje připojení samostatných zařízení, jako např. mobilní telefon, tablet, notebook, k drátové síti. Klienti se bezdrátově připojují k internetu prostřednictvím přístupového bodu bez nutnosti použití kabelu, čímž se formuje bezdrátová lokální síť WLAN.

#### Umístění

Teoreticky ideální umístění pro přístupový bod je v centru místnosti. Obecně platí, že čím je klient blíže, tím kvalitnější signál má. Rovněž je důležité snažit se vyvarovat fyzickým překážkám mezi klientem a AP. Každá taková bariéra může signál WiFi degradovat, proto je často vhodné umístit Access Point blíže ke stropu či přímo na něj. [8]

#### Hardware

Hardware se skládá z rádiových vysílačů, antén a firmwaru. Nezbytný je rovněž port pro připojení síťového Ethernetového kabelu. Na přední straně se nachází LED diody. [9]

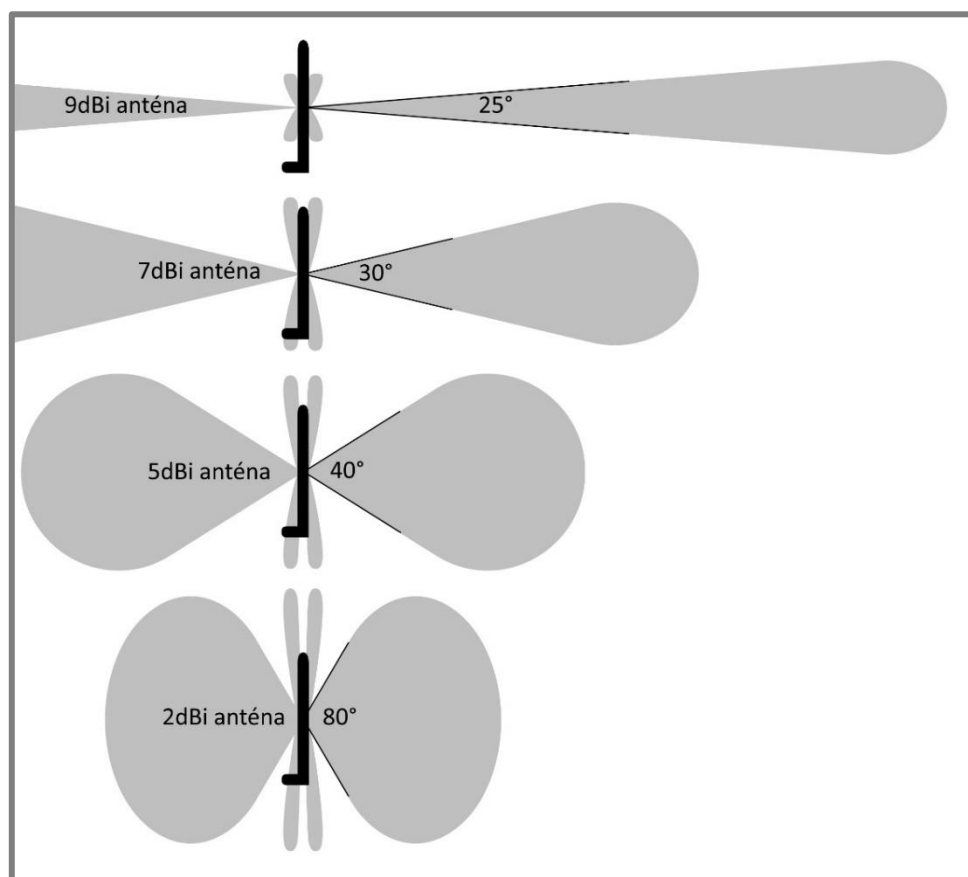
Přístupové body bývají vyrobeny výhradně z plastu. Zadní strana obsahuje jeden či více vstupů pro Ethernetový kabel označených jako LAN, vstup pro napájení ze sítě a tlačítko „RESET“. Antény mohou být integrovány uvnitř nebo být umístěny vně. [10]



**Obr. 2-8** Zadní strana AP se dvěma vně umístěnými všesměrovými anténami [10]

## Antény

Antény se dělí na směrové a všesměrové (Omni). Směrové antény vyzařují energii nejefektivněji jedním směrem. Všeměřové antény šíří signál v rovině kolmé na anténu v kruzích všemi směry stejně. Objevují se na většině síťových zařízení. [11] Zisk antény se udává v jednotkách dBi (decibely v porovnání s izotropní anténou). Se zvyšujícím počtem dBi se nezvyšuje oblast pokrytí, nýbrž jeho horizontální dosah. Vertikální dosah se naopak snižuje. Pro názornost: s nižším počtem dBi pokryjí lépe více pater, hůře však velké jednopatrové prostory. [12]



Obr. 2-9 Pokrytí antén podle různého dBi, upraveno podle [12]

## Frekvenční pásma

Bezdrátová síť WiFi využívá standardu 802.11 a dvou hlavních bezplatných frekvenčních pásem – 2,4 GHz a 5 GHz. Pásmo 2,4 GHz (standardy 802.11b/g/n) má větší dosah a je rozšířenější u bezdrátových přístrojů. Obsahuje však méně kanálů, a tak bývá velmi často rušeno dalšími WiFi sítěmi a také jinými běžnými zařízeními, např. mikrovlnkami. Rychlost připojení proto může klesat. Naopak v pásmu 5 GHz (standardy 802.11a/n) dochází k rušení mnohem méně. Kanálů je více, izolace vůči ostatním sítím je širší a množství interferenčních zařízení menší. Existuje však stále hodně přístrojů, které v pásmu 5 GHz nejsou schopny pracovat. [11]

Výhradně pro USA byl vyvinut ještě standard 802.11y, který pracuje ve frekvenčním pásmu 3,7 GHz. [13]

## 4G LTE a 5G

LTE je vysokorychlostní mobilní síť a v současné době standardem pro mobilní internetové připojení. Teoretická rychlost činí  $172,8 \text{ Mbs}^{-1}$  pro stahování a  $57,6 \text{ Mbs}^{-1}$  pro nahrávání. Vylepšená LTE-Advanced se blíží rychlosti  $3 \text{ Gbs}^{-1} / 1,5 \text{ Gbs}^{-1}$ , tzn. jedná se již o síť čtvrté generace (4G). LTE frekvenčních pásem se ve světě používá kolem padesáti. Nejběžněji užívané jsou uvedeny na obrázku níže (Obr. 2-10). [14]



Obr. 2-10 Hlavní frekvenční pásma LTE ve světě [14]

V roce 2019 by však již měla být uvedena do provozu síť páté generace (5G), která slibuje rychlost stahování až k  $10 \text{ Gbs}^{-1}$  a vyšší kapacitu provozu. V první fázi budou využity stávající LTE sítě, které budou doplněny o pásma technologie 5G. Druhá fáze počítá s koncem LTE a využitím nových frekvencí v pásmech pod 700 MHz nebo naopak milimetrové vlny v řádech desítek GHz. [15]

### 2.2.2 Dobíjecí bod

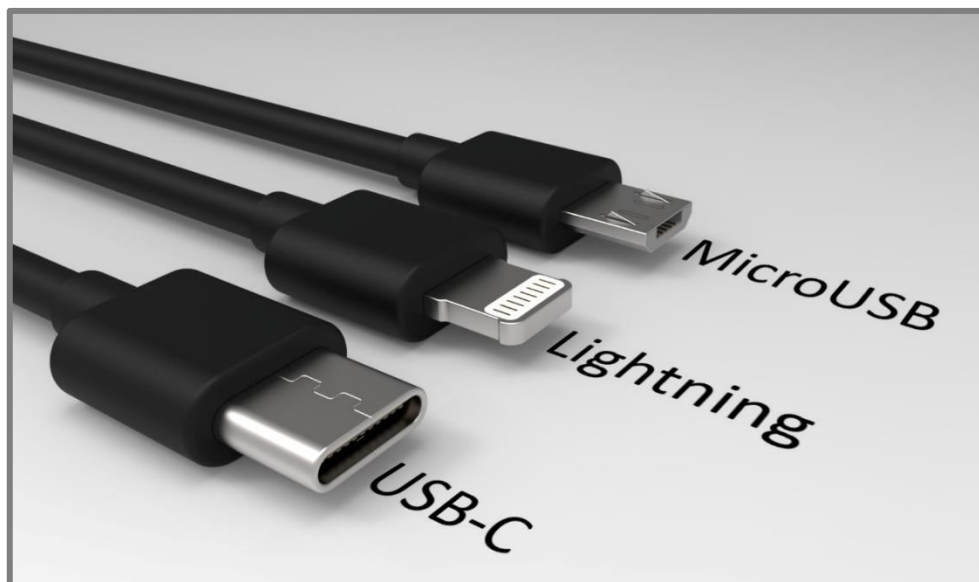
2.2.2

Dobíjecí bod je prostředek, kterým lze dobít přístroje různého druhu. Pro zadání této bakalářské práce jsou stěžejní typy pro dobíjení mobilních zařízení, především pro mobilní telefony a tablety, které využívají USB technologii nebo indukční podložky. Dobíjecí stanice jsou nejčastěji napájeny z elektrické sítě.

### USB

Technologií USB (Universal Serial Bus) je nabíjena většina mobilních zařízení současnosti. Většina USB portů pracuje pod napětím 5 V a mobily se k nim připojují přes USB kabely. Jednotlivé typy portů se liší pouze přenášeným proudem a výkonem. USB 2.0 a USB 3.0 se běžně vyskytují v počítačích a noteboocích, poskytují elektrický proud o velikosti 0,5 A, respektive 0,9 A. Většina mobilních telefonů se prodává s nabíječkami s 1 A USB portem, tablety a větší mobily s 2 A nabíječkou. [16] Elektronika zařízení si z USB vždy vezme pouze ten proud, který je schopna přijmout. [17]

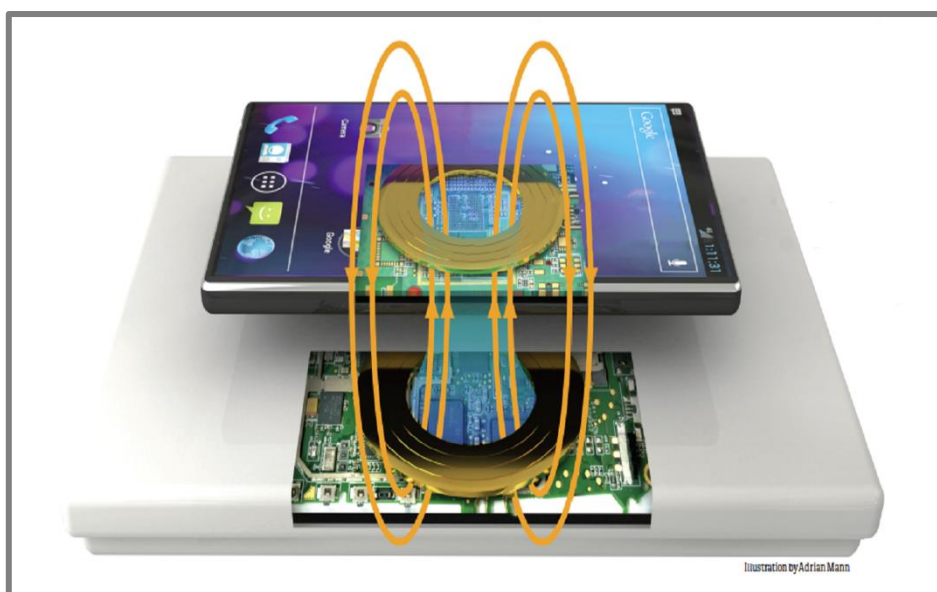
Body nabíjejí mobilní zařízení přes USB porty prostřednictvím USB kabelů. Tyto kabely se liší v rámci jednotlivých značek. Pro telefony a tablety většiny výrobců je standardem MicroUSB a stále více se vyskytující USB-C, které vyniká lepším výkonem a větší univerzálností. Společnost Apple používá typ jménem Lightning. Velikost všech tří je prakticky stejná. [18]



Obr. 2-11 Porovnání USB-C, typu Lightning a MicroUSB

### Indukční dobíjení

Jedná se o bezdrátové nabíjení pouhým přiložením na indukční podložku. V podložce se nachází cívka, která po připojení ke zdroji vytváří magnetické pole, které je druhou cívkou v telefonu indukováno v elektrický proud, který je následně usměrněn a poslán do baterie. Indukční nabíječky pracují, stejně jako USB, pod napětím 5 V. [19]



Obr. 2-12 Indukční nabíjení, upraveno podle [20]



Lze očekávat, že množství bezdrátově nabíjených zařízení bude strmě stoupat, jelikož soupeření mezi standarty Qi a Powermat z kraje roku 2018 skončilo, když se Powermat stal členem Wireless Power Consortium, které právě Qi vyvíjí. To se tedy stalo výhradním standardem pro indukční nabíjení. [21]

### LED osvětlení

Osvětlení je v moderní době nejlepší řešit prostřednictvím LED diod, jelikož v porovnání s běžně používanými světelnými zdroji nabízí spoustu výhod. Mají vysokou účinnost a efektivitu a také výrazně nižší spotřebu. Vydrží až 50krát déle než klasické žárovky s wolframovým vláknem, 25krát déle než halogenové žárovky a 5krát déle než kompaktní žárovky (CFL). Nezahřívají se a neprodukují UV záření. Jsou schopny přeměnit 50 % elektrické energie na světlo (halogenové žárovky kolem 20 %, klasické žárovky pod 10 %). [22]

### Displej

Nejvyhledávanějšími technologiemi digitálních obrazových sdělovačů jsou v současné době LED a OLED. Název obou technologií je sice podobný, princip fungování však zcela odlišný.

LED displej je marketingové označení pro moderní typ LCD obrazovek, kde jsou obrazové body ze zadní strany nasvícovány LED diodami. OLED displeje jsou tvořeny organickými jednotkami, které se při průchodu elektrinou rozsvítí, tzn. obrazové body jsou těmito jednotkami přímo tvořeny.

OLED technologie je novější a stále více se rozšiřuje. Její výhody jsou ve kvalitě obrazu, především v kontrastu a věrném podání černé barvy. Jelikož není potřeba nasvícení, jsou OLED displeje tenčí a flexibilnější. Mají také lepší pozorovací úhly. [23]

Nevýhodou je cena, která je vyšší než u LED obrazovek a pak především náchylnost na vypalování, tzv. retenci obrazu. Jedná se o stav, kdy je narušena barevná homogenita obrazu. Vzniká statickým zdrojem signálu, kdy displej dlouho zobrazuje stejný snímek. Při změně snímku pak v obraze zůstávají zbytky snímku předchozího. Proto není vhodné využít OLED displej jako monitor u počítače nebo reklamní panel. [24]



Obr. 2-13 Porovnání LED a OLED displeje, upraveno podle [25]

## 3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

### 3.1 Analýza problému

Dobíjecí a přístupový bod je nový produkt, který koncepčně vychází z dobíjecích stanic nacházejících se ve společenských prostorách, jako jsou letiště, nákupní centra, vlaková nádraží atd. Tyto stanice se vyznačují tvarovou jednoduchostí s jasnými přímými plochami, které jsou často doplněny pultem pro položení nabíjených zařízení, případně schránkami pro jejich zamčení. Většina stanic proto vypadá jako sloupek s pultem uprostřed nebo jako skříňka. Reklamu na plochách přístroje často doplňuje obrazovka s reklamními či informativními sděleními.

Negativními stránkami dobíjecích stanic pro společenské místnosti jsou:

- základní tvarování bez překvapení a dynamiky
- snaha zaujmout jen skrz výraznou grafiku a výšku
- místa na odložení nabíjených zařízení řešena primitivně a neergonomicky

Doplnění dobíjecí stanice o funkci WiFi přístupového bodu je na trhu novinka, která je výhodná především pro využití v mimořádných událostech. Z kritické rešerše vyplynulo, že přístupové body jsou hardwarově drobné přístroje, jejichž antény a ostatní komponenty nebude problém integrovat do designu dobíjecího bodu.

### 3.2 Cíl práce

Hlavní cíl práce je:

- návrh dobíjecího a přístupového bodu využívaného pro společenské a mimořádné události, s nutností dodržet zadané parametry 240 V a 10 A

Bude se jednat o přístroj, který lidem v krizových situacích poskytne důležitý kontakt s okolním světem díky možnosti internetového připojení a postará se o to, aby o tento kontakt v důsledku vybití jejich zařízení nepřišli. Díky své univerzálnosti bude rovněž využíván v situacích společenských či jiných, které spojuje výskyt velkého množství lidí.

Díličními cíli práce jsou:

- 15 až 20 USB a indukčních nabíjecích míst
- funkční WiFi přístupový bod
- místo na odložení mobilních přístrojů řešené s ohledem na ergonomii
- jednoduše smontovatelný koncept max. do 5 kusů
- stabilní podstava

Vedlejšími cíli práce jsou:

- možnost nabíjení a připojení k WiFi i přes výpadek proudu a nepřítomnost kabelu prostřednictvím záložního zdroje a LTE modemu
- osvětlení
- zabezpečení nabíjených zařízení před krádeží



## 4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

4

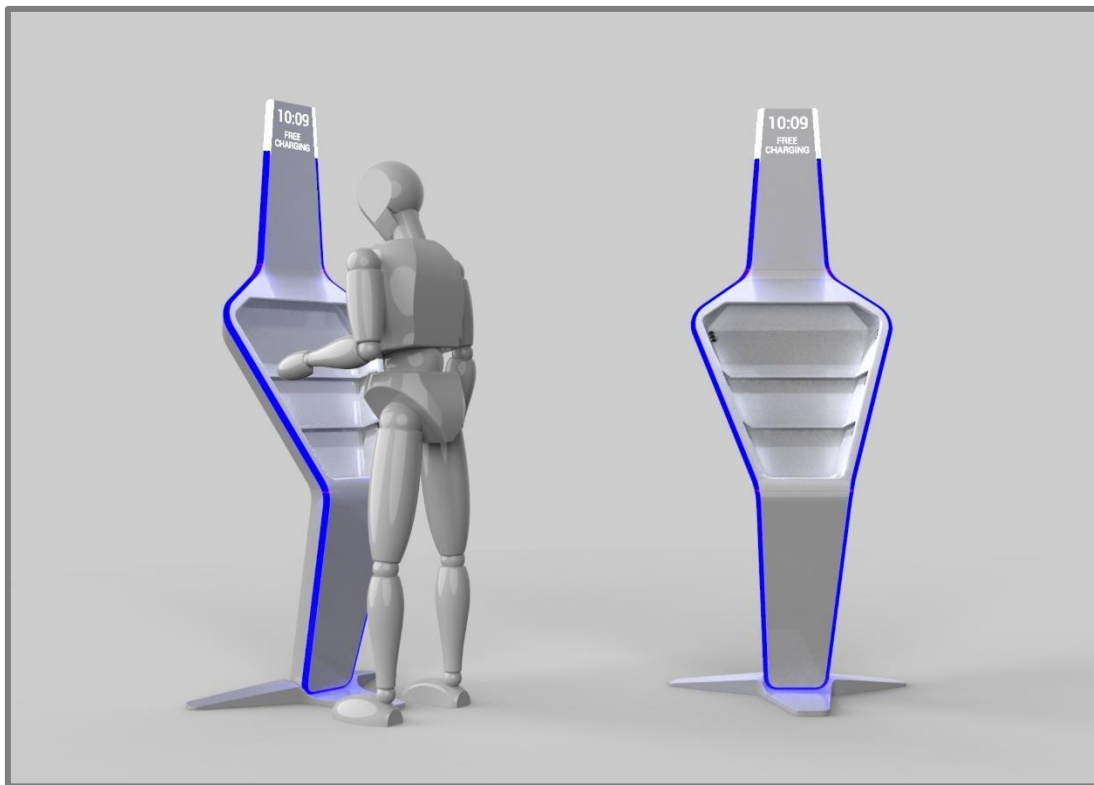
### 4.1 Varianta I

4.1

První varianta dobíjecího a přístupového bodu je totemové řešení. Je složeno ze čtyř částí – podstavce, nohy, jádra a krku. Všechny 4 části jsou rozložitelné a poté opět složitelné v jeden celek. Výška této varianty je 2 000 mm a šířka cca 700 mm.

Nejvýraznější částí je středové jádro, jenž slouží uživateli k nabíjení mobilních zařízení. Má tvar šestiúhelníku, který s horizontálou vedenou zemí svírá úhel 65 °. Takto nakloněná funkční plocha je zapuštěná dovnitř a obsahuje 11 indukčních dobíjecích míst (7 v případě nabíjení dvou tabletů). Dobíjecí místa se nacházejí ve třech výškových úrovních nad sebou ve výškách 730 mm, 905 mm a 1 080 mm, díky čemuž je produkt použitelný i pro děti a vozíčkáře. V nejnižší úrovni se nachází místa pro 2 telefony, v prostřední pro 4 telefony, nebo 1 telefon a 1 tablet a v nejvyšší úrovni místa pro 5 telefonů, či 1 tablet a 2 telefony. Boční plochy jsou nakloněny pod úhlem 70 ° a natočeny směrem k uživateli. Nachází se na nich 6 USB dobíjecích míst pro mobilní telefony v úrovních stejných, jako v případě hlavní plochy. Celkově tak produkt nabízí prostor pro dobítí 14 až 17 zařízení.

Noha, jádro a krk jsou na sebe tvarově navazují, což je podtrženo obvodovým LED diodovým proužkem, který přístroj zvýrazňuje. Proužek končí v horním místě krku, kde přechází v osvětlení. Kromě něj krk slouží ještě jako kryt antén a zdroj informací zobrazovaných na displeji. Podstavec vychází z tvaru trojčipé hvězdice.



Obr. 4-1 Varianta I



Obr. 4-2 Varianta I – model

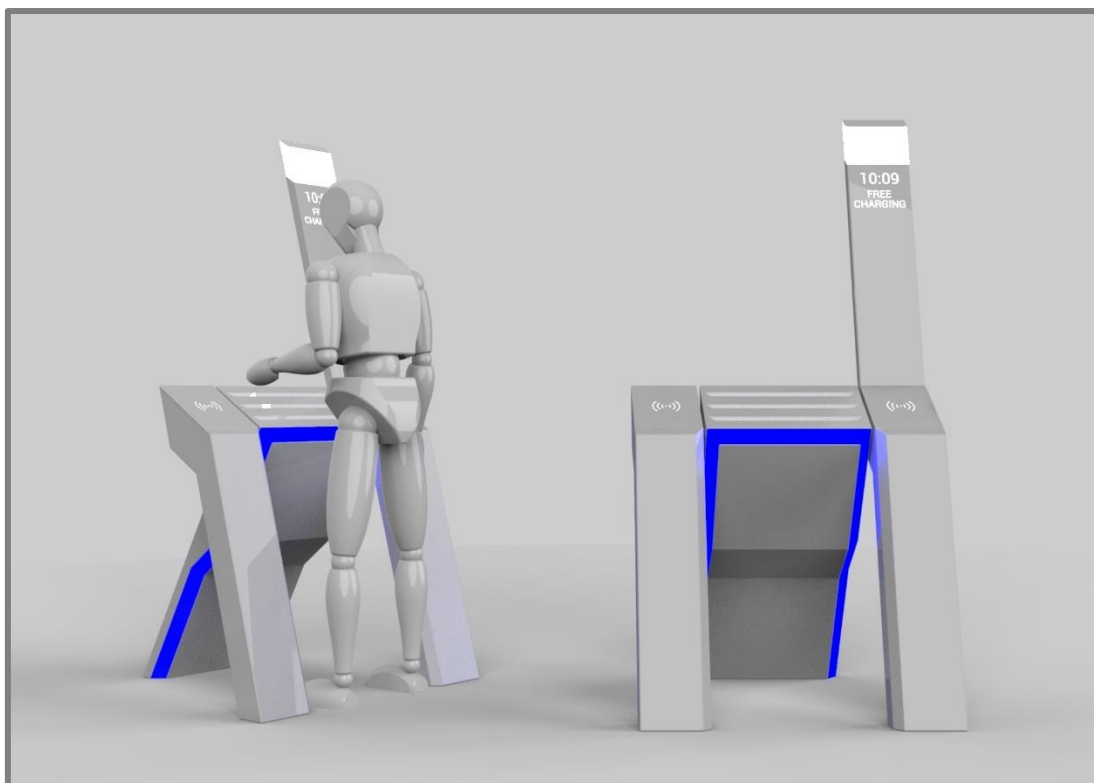
---

## 4.2 Varianta II

Druhá varianta je pultové řešení rozdělené na 3 základní části – středový pult a dvě boční nohy. Pult a nohy jsou nakloněny proti sobě, a tvoří tak velmi výrazný stabilní celek. Výška tohoto řešení je 2 000 mm a šířka přibližně 930 mm.

Toto řešení je vhodné pro svou geometrickou čistotu, přímé ostré hrany a atraktivní hru šikmých rovin. Střední část je dopředu nakloněna o úhel  $60^\circ$  a ve výšce cca 900 mm nad zemí je seříznuta, aby byla vytvořena funkční plocha pro indukční dobíjecí místa. Tato plocha s horizontální plochou svírá úhel  $30^\circ$ . Nabízí prostor pro nabití až 15 mobilních telefonů v drážkách umístěných ve třech řadách nad sebou, do kterých se telefony zasouvají. Pult je ve střední části odlehčen vybráním, nad nímž je uložen záložní zdroj a další elektronika. Obrys je stejně jako u předchozí varianty zvýrazněn LED diodovým proužkem.

Nohy jsou nakloněny v úhlu  $74^\circ$  ve směru proti pultu a v horní části opět seříznuty pro vytvoření funkčních ploch. Díky tomu je vytvořena dlouhá rovina podél celé šířky přístroje. V případě bočních noh je využita pro indukční nabíjení dvou tabletů, které na nakloněné podložce drží díky tření od pogumování. Z jedné nohy vychází krk, který opět obsahuje osvětlení, displej a vnitřně integrované antény. Nohy jsou odlehčené vybráním po celém jejich profilu. Vnitřní hrany jsou zkoseny, aby otevíraly prostor směrem k pultu.



Obr. 4-3 Varianta II



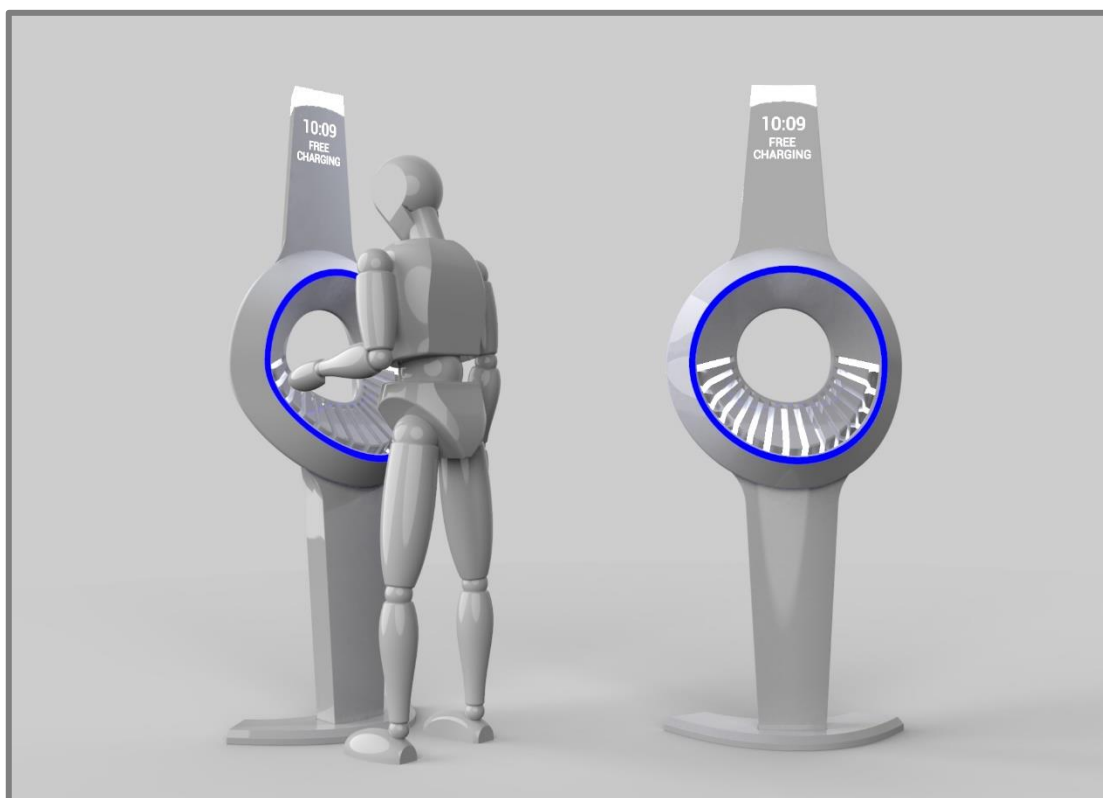
Obr. 4-4 Varianta II – model

### 4.3 Varianta III

Třetí varianta je opět totemové řešení, tentokrát však navrženo s kruhovým jádrem uprostřed. Přístroj se, stejně jako u první varianty, dělí na 4 funkční části. Celková výška je opět 2 000 mm, šířka činí 690 mm.

Jádro, do kterého se ukládají mobilní zařízení, by v místnosti působilo velmi výrazným dojmem. Mobily a tablety se umísťují do střední plochy, kde se zasouvají do celkem 16 drážek umístěných po obvodu. Telefony i tablety se vkládají podélně. Drážky se směrem od středu zmenšují, takže uživatelé s menšími zařízeními by využívali drážky na krajích, zatímco ti s většími mobily či tablety drážky uprostřed. Nejnižší drážka je ve výšce 880 mm, nejvyšší 1 115 mm nad zemí. Tato funkční plocha je nakloněna a orientována směrem k uživateli. Spodní část středového jádra je předsazena dopředu, aby poskytovala lepší manipulační prostor. Horizontální profil jádra je zaoblený podle kružnice o průměru 900 mm, čímž se otevírá její vnitřek. Celková kompozice je odlehčena prázdným středem. Tvar je dále zvýrazněn obrysovou LED linkou. Ve všech drážkách by byly cívky pro indukční nabíjení i kabely.

Tvarosloví doplňkových částí vychází z tvaru středového jádra. Noha i krk z něj vycházejí a směrem od něj se zužují. Profil nohy i podstavce je zaoblený, profil krku přímý. V noze se nachází elektronika a záložní zdroj, v krku opět anténa, osvětlení a displej.



Obr. 4-5 Varianta III



Obr. 4-6 Varianta III – model

## 5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Finální řešení vychází ze třetí variantní studie. Totemová verze byla vybrána jako nejvhodnější vzhledem k funkci přístroje, pro objemovou úspornost a jasnou montáž. Kruhové střední jádro s předsazenou funkční plochou s drážkami zvítězilo nad první variantou díky futuristickému vzhledu, a především způsobu ukládání nabíjených zařízení.

### 5.1 Kompoziční řešení

Návrh dobíjecího a přístupového bodu je složen ze čtyř částí – podstavce, nohy, středového jádra a krku (Obr. 5-1). Části jsou koncipovány tak, aby se daly složit v jeden kompaktní celek.

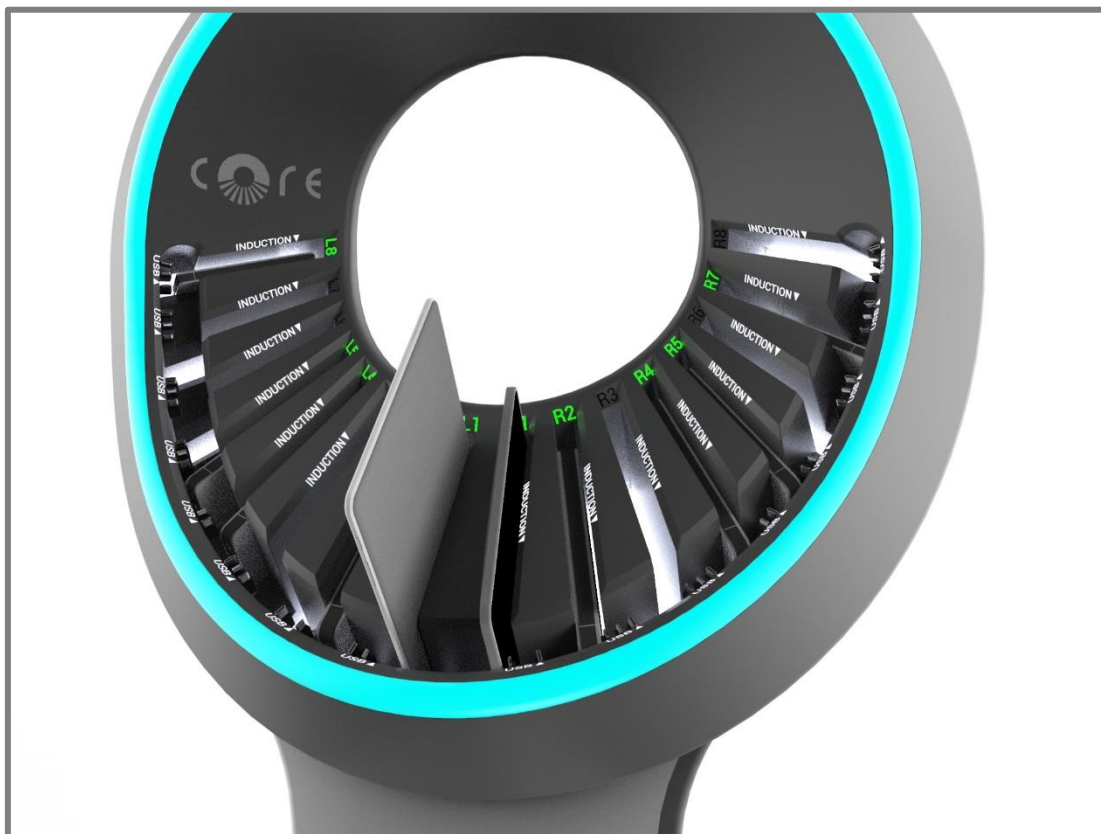


Obr. 5-1 Finální řešení

Stěžejním dílem je středové jádro. Právě přes něj dochází ke kontaktu mezi uživatelem a přístrojem. Je to právě tato část, kam si uživatelé ukládají své mobilní telefony a tablety pro nabíjení.

Tomu odpovídá i jeho tvar, který je účelně velmi výrazný a komplexní, aby přitahoval pozornost okolí. Základní křivka je však konstruována pouze dvěma kružnicemi, jedné v nárysu a druhé v půdorysu. Převedením horní poloviny takto konstruované křivky do roviny vznikne charakteristické předsazení spodní části jádra, na němž se nachází funkční prvek celého produktu – drážky. Ty nabízejí prostor pro nabití 16 různě velkých mobilních zařízení najednou.

Způsob uložení mobilních zařízení do přístroje je naznačen na obrázku níže (Obr. 5-2). Produkt je navržen především pro mobilní telefony, je však schopen pojmout i velké tablety. Mobily jsou v drážkách umístěny podélně. Drážky jsou hluboké tak, aby se v nich mobily odpovídajících délek byly schopné celé schovat. Menší tablety (do délky 200 mm) je možné umístit v nejdelších drážkách rovněž podélně, tablety větších rozměrů se musí postavit.



**Obr. 5-2** Uložení mobilních zařízení v jádře

Jádro je odlehčeno kruhovým výřezem umístěným mírně nad jeho středem. Díky tomu není délka drážek všude stejná, nýbrž se směrem od prostředních zmenšuje. Nejdelší drážky (ve středu) jsou dlouhé 200 mm, nejkratší (na kraji) mají 134 mm.

Tvar jádra je zvýrazněn barevným obvodovým LED diodovým orámováním, které má za cíl upoutat na celý produkt pozornost.

Ze spodní zadní plochy jádra plynule vychází noha, ve které se nachází všechny těžké elektronické části, jako např. spínaný zdroj a záložní zdroj. Díky jejich umístění při zemi dojde ke zlepšení stability. Noha je ze zadní strany vybraná, což celou kompozici odlehčuje.

Nejspodnějším dílem konceptu, na kterém celá kompozice stojí, je podstavec. Jeho hlavní funkcí je především zajistit dobrou stabilitu. Tvar podstavce je odvozen z půdorysu celku. Jedná se o výseč mezikruží, která je pro zajištění lepší stability

mírně zvětšena, aby ve všech stranách půdorys produktu přesahovala. Hrany podstavce jsou výrazně zkoseny, čímž tvarově navazují na zkosené plochy jádra.



Obr. 5-3 Noha

Z vrchu zadní plochy jádra tvarově vychází krk, ve kterém se nachází WiFi antény, LED osvětlení a skrytý OLED displej. Displej má informační funkci. Informuje o možnosti bezdrátového připojení k WiFi a zároveň obsahuje sdělení o počtu volných prostor k nabíjení, jenž se střídá s upozorněním o dokončeném nabíjení mobilních zařízení v drážkách.

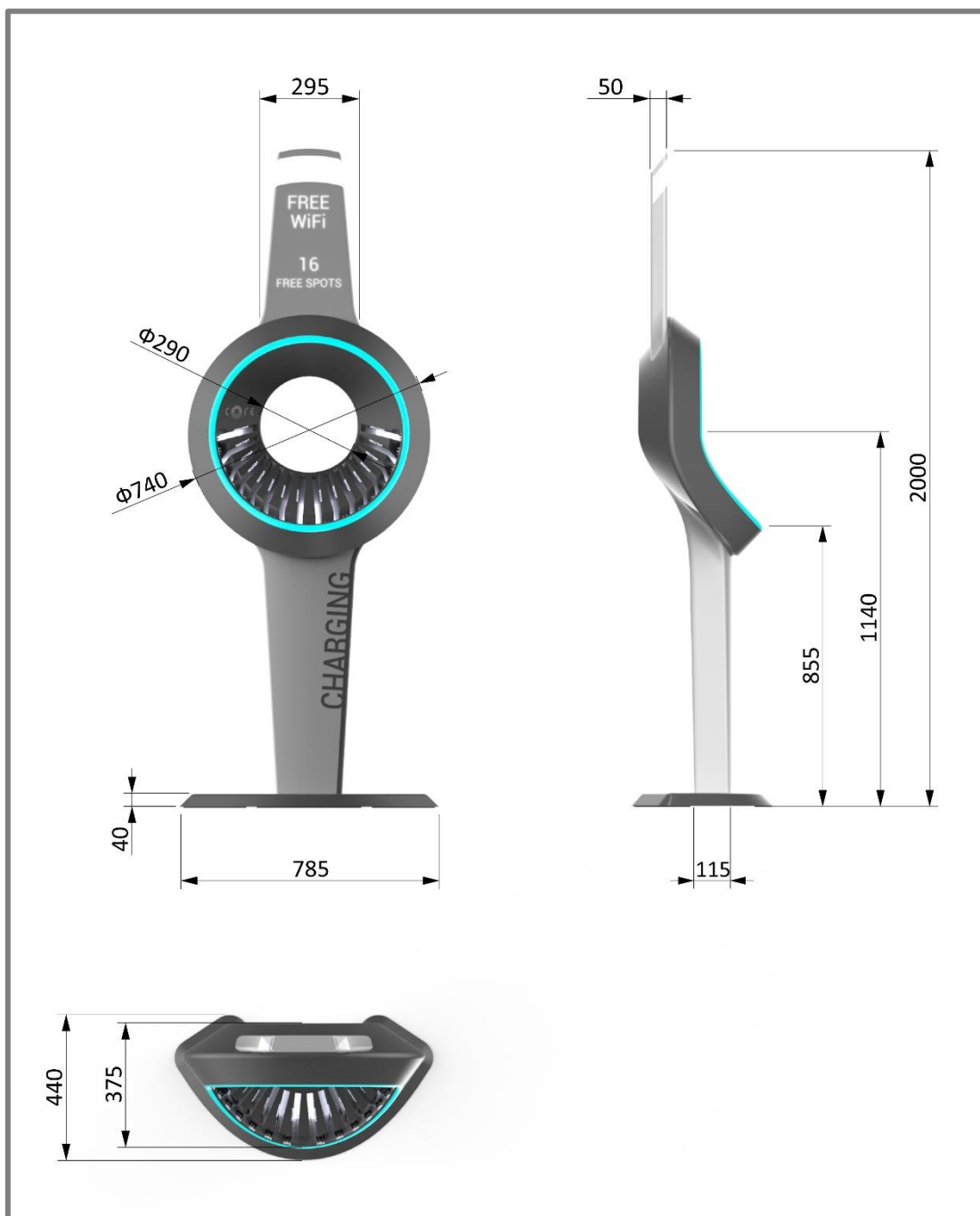


Obr. 5-4 Krk



## 5.2 Rozměrové řešení

Rozměry a výškové umístění jednotlivých komponent je dáno ergonomickými parametry. Primárně je zařízení konstruováno pro průměrnou lidskou postavu, využívat ho však mohou i postavy mezní a děti. Výška nohy spojené s podstavcem je 750 mm, výška jádra rovněž. Krk má 500 mm. Proporční vztah mezi výškami jednotlivých částí tak je v poměru 1,5:1,5:1. V postavené podobě má zařízení na výšku 2 000 mm, šířku 785 mm (bez podstavce 740 mm) a hloubku 440 mm.



Obr. 5-5 Rozměrové řešení návrhu

## 6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

### 6.1 Konstrukčně technologické řešení

Vzhledem k tomu, že předmětem této bakalářské práce je vytvořit dobíjecí a přístupový bod, tedy produkt, který se v praxi zatím neobjevuje, nedalo se při konstrukčním řešení vycházet z produktů již existujících. Návrh vnitřních komponent byl tedy volen v závislosti na designu a funkčnosti přístroje s nutností dodržet zadané vstupní parametry.

#### 6.1.1 Elektrický obvod přístroje

Zadané parametry napájení ze sítě jsou 240 V a 10 A. Uvažován je spínaný zdroj, který usměrňuje a transformuje 240 V z elektrické sítě na 5 V. Vhodným zdrojem je například MEAN WELL HRP-300-5 s výkonem 300 W a s maximálním odběrovým proudem 60 A. [26] Všechna další zařízení budou konstruována na 5 V stejnosměrného napětí.

Výpočet příkonu soustavy vychází ze vzorce

$$P = UI$$
$$P = 240 \text{ V} \cdot 10 \text{ A} = 2400 \text{ W}$$

kde:

$P$	W	– příkon
$U$	V	– elektrické napětí
$I$	A	– elektrický proud

Když počítáme s účinností zdroje 82 % udanou výrobcem, jeho příkon činí přibližně 1 970 W.

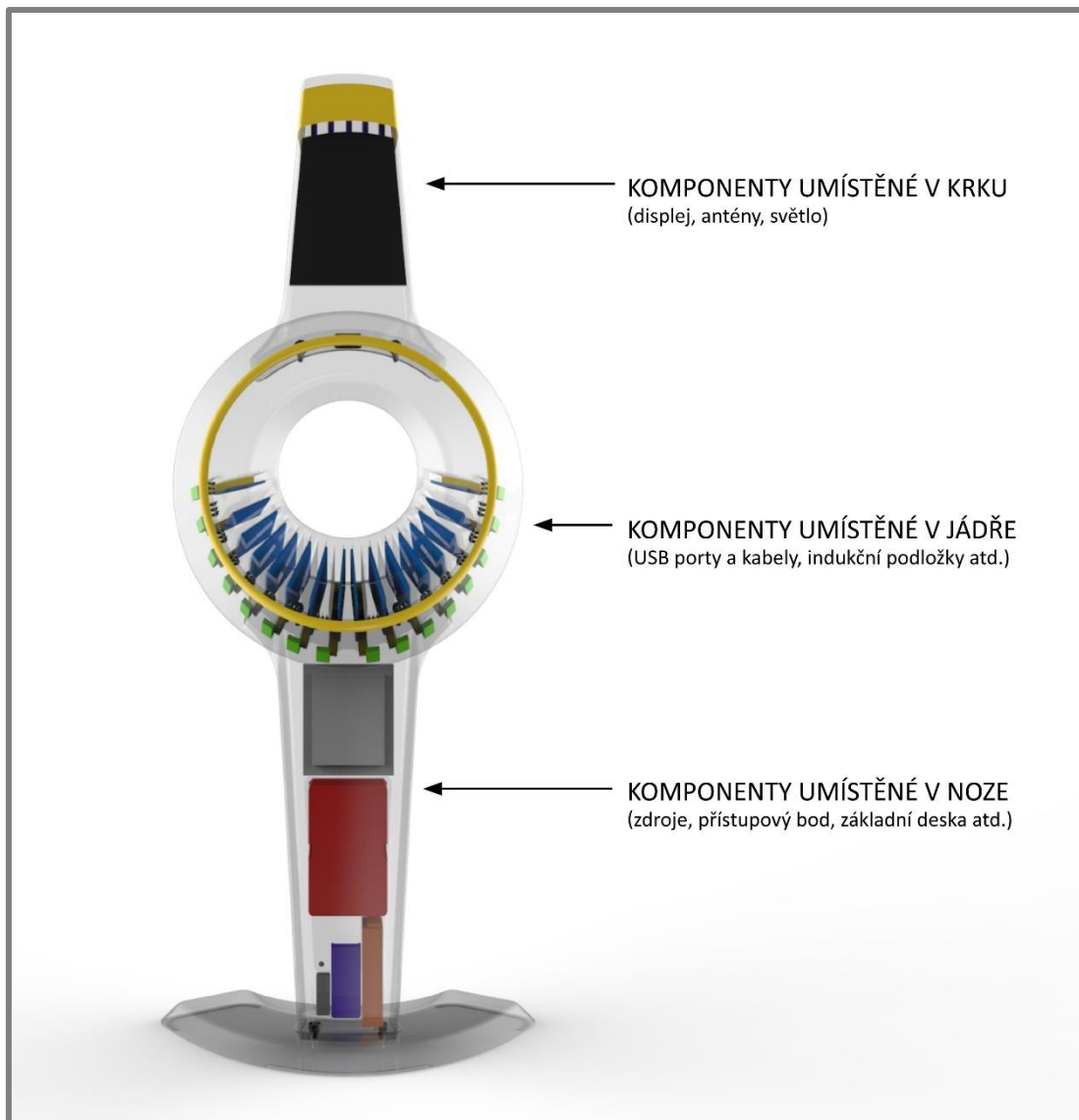
Podle návrhu 16 dobíjecích míst a při použití výstupního proudu 2 A a napětí 5 V, je podle vzorce potřeba příkon 160 W a protékající proud 32 A. Při dalším uvažování pro zařízení jako osvětlení, displej a WiFi je nezbytný příkon (s rezervami): LED osvětlení 40 W, displej 20 W, přístupový bod 15 W. Celkový příkon všech zařízení tedy činí cca 235 W. Navržený spínaný zdroj by tedy byl při plném zatížení odběry připojených zařízení vytížen na:

$$(235 \text{ W} \div 300 \text{ W}) \times 100 = 78,33\%$$

Zadané parametry jsou pro řešení napájení ze sítě 240 V dostatečné, u zdroje 5 V/60 A rovněž.

### 6.1.2 Vnitřní a vnější části

Vnitřní komponenty dobíjecího a přístupového bodu jsou v přístroji uspořádány podle následujícího schématického obrázku (Obr. 6-1). Jednotlivé části jsou elektricky propojeny kabelovými spojkami.



Obr. 6-1 Vnitřní komponenty celku

#### Spínaný zdroj

Spínaný zdroj usměrňuje a transformuje 240 V z elektrické sítě. Vybraným zdrojem pro tento produkt je MEAN WELL HRP-300-5 s výkonem 300 W a s maximálním odběrovým proudem 60 A. [26]

#### Přístupový bod a antény

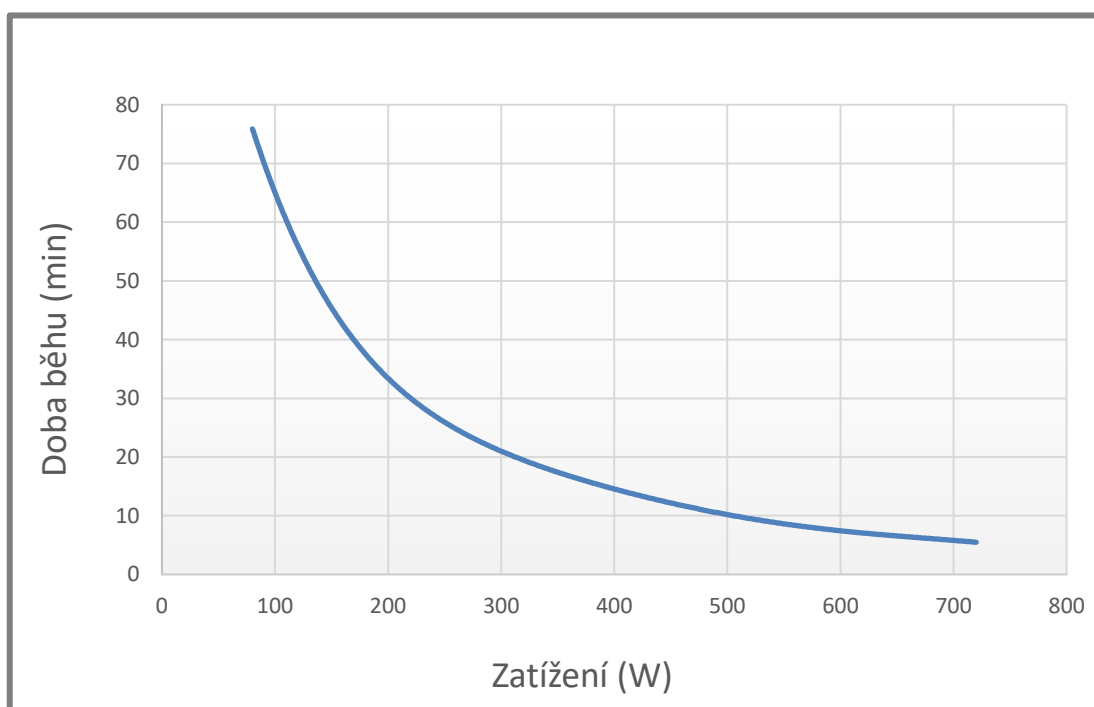
Síťový přístupový bod je řešen jako Dual Band, s podporou kanálu 2,4 GHz i 5 GHz. Umístěn je v noze. Obsahuje 5 WiFi Omni antén se ziskem 7 dBi: 3 antény pro 2,4 GHz, tzn. přenos  $450 \text{ Mb} \cdot \text{s}^{-1}$  a 2 antény pro 5 GHz, přenos  $867 \text{ Mb} \cdot \text{s}^{-1}$ . Antény jsou integrovány do horní části krku přístroje. Jelikož přenos převyšuje  $1 \text{ Gb} \cdot \text{s}^{-1}$ ,

bude přenos Gigabit Ethernetu prováděn přes optické vlákno. Přítomný bude i port pro Fast Ethernet kvůli situacím, kdy optické vlákno není k dispozici.

Přístupový bod obsahuje modem pro 4G LTE s integrovanými anténami podporujících pásma 800 MHz až 2 600 MHz, který vytváří simultánní bezdrátovou síť, aby mohlo uživatelům nabídnout připojení k internetu i v případě, kdy nebude k dispozici Ethernet.

### **Záložní zdroj**

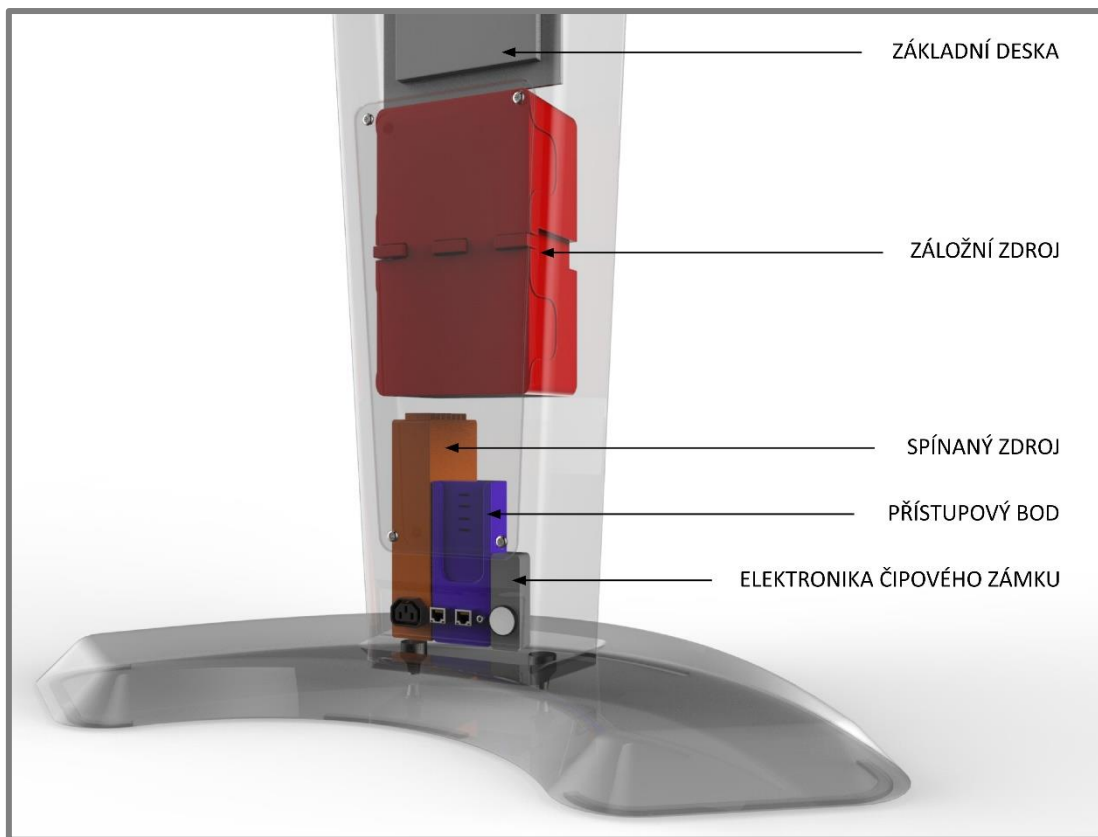
Při uvažování se záložním zdrojem, který by se vyplatil v mimořádných situacích, kdy by oblast postihl výpadek proudu, musíme počítat se zálohováním příkonu přibližně 235 W (při plném odběru). Pro tyto případy by ideální bylo zálohování řešit prostřednictvím UPS. Po analýze trhu vyšlo jako nejlepší řešení, vzhledem k rozměrům a ceně, UPS od firmy APC, konkrétně model Power-Saving Back-UPS Pro 1200. Tento zdroj dokáže při plném zatížení (tzn. 235 W) napájet dobíjecí a přístupový bod po dobu 30 min. S klesajícím zatížením by se doba prodlužovala podle grafu níže (Obr. 6-2). UPS využívá bezúdržbový olověný zatavený akumulátor se suspendovaným elektrolytem. [27]



**Obr. 6-2** Závislost zatížení a doby běhu APC Power-Saving Back-UPS Pro 1200, upraveno podle [27]

### **Zámek**

Jednotlivé části jsou k sobě zamčeny při montáži, aby nikdo neoprávněný neměl možnost přístroj rozložit. Zamykání probíhá automaticky při skládání komponent na sebe. Zámek sestává z čipového mechanismu, kdy technik přiloží čip ke čtečce, čímž se všechny části záraz odemknou.



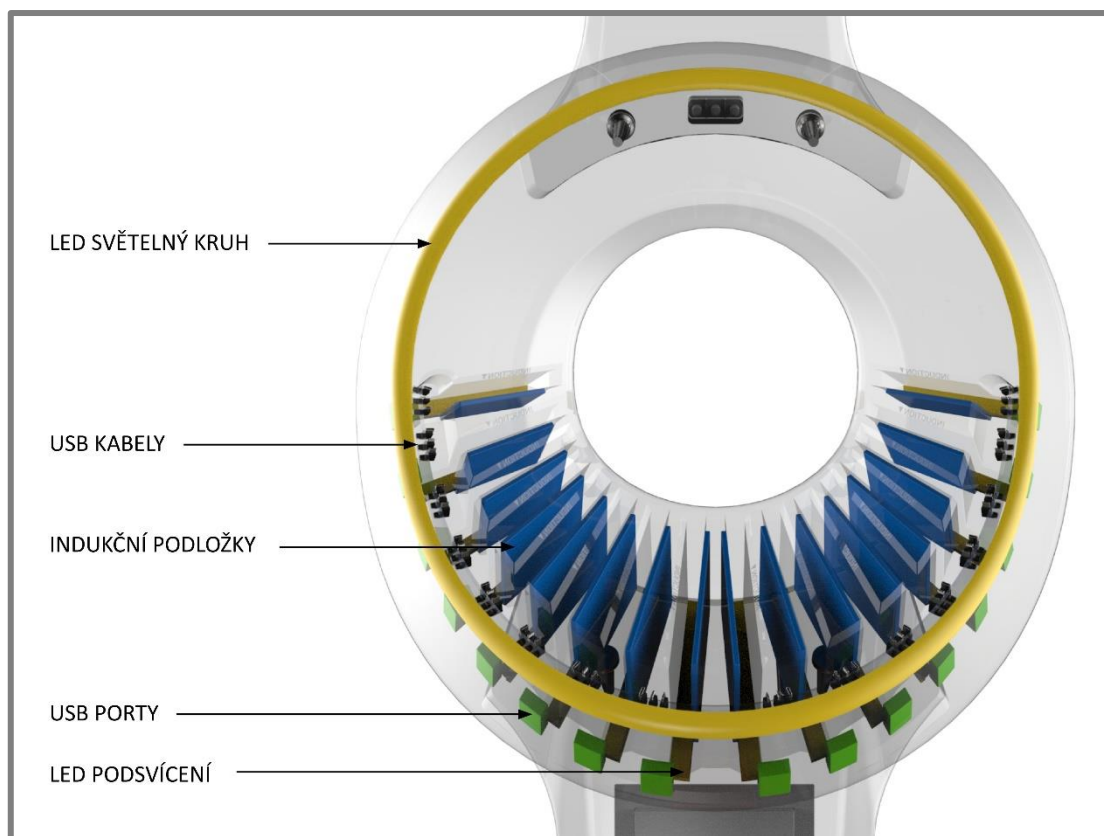
Obr. 6-3 Vnitřní komponenty nohy (pohled zezadu)

### USB

USB porty se nacházejí v jádře a je jich celkem 16, tedy stejně jako míst pro nabíjení. Z každého portu vychází kabel, který se poté dělí na tři – USB-C, Lightning a MicroUSB. Uživatel vyhledávající USB nabíjení má u každé drážky možnost výběru mezi těmito třemi typy. Všechny kabely nabíjejí pod proudem 2 A a napětím 5 V.

### Indukční podložky

Indukčních podložek je rovněž 16, nacházejí se na vnitřní stěně drážek. Díky naklonění drážek je jisté, že nabíjené zařízení bude k podložce vždy těsně přiléhat. Každá podložka obsahuje 7 cívek, aby byla pokryta většina její plochy, tzn. aby bylo zajištěno, že se v drážkách budou nabíjet různě velká zařízení s cívkami vůči sobě rozdílně umístěnými. Podložky, stejně jako USB, nabíjejí pod proudem 2 A a napětím 5 V.



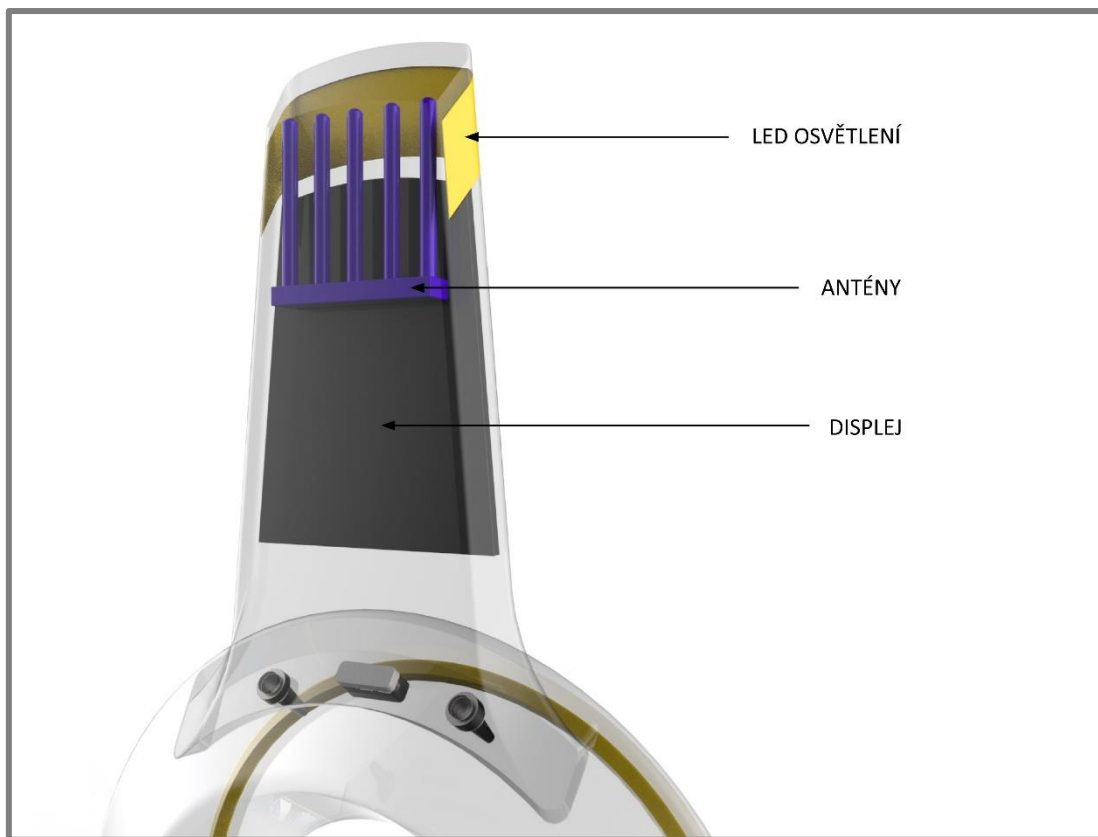
Obr. 6-4 Vnitřní komponenty jádra

### Displej

Pro informační sdělení je zvolen skrytý OLED displej. Nachází se v krku, kde je překryt poloprůsvitnou fólií stejné barvy, jako má tělo této části. Fólie propouští pouze bílé světlo vyzařované obrazovkou, která tudíž není vidět. Světelná sdělení tak vypadají, jako by vycházely z plastového těla přístroje.

### Světlo a podsvícení

Osvětlení je řešeno prostřednictvím LED diod. V horní části krku má za cíl osvětit prostor, jinde na přístroji dosahují vyznačovací či poutací funkce. Světelný kruh jádra je tvořen barevnými LED diodami. Podsvícení drážek obstarávají bílé LED diody.



Obr. 6-5 Vnitřní komponenty krku (pohled zezadu)

### 6.1.3 Materiál

6.1.3

Celé tělo přístroje je vyrobeno výhradně z plastu, konkrétně z akrylonitril-butadien styrenu (ABS). Jedná o termoplastický průmyslový polymer, který vyniká svou vysokou houževnatostí, tepelnou imunitou a odolností vůči mechanickému poškození. Důležitou vlastností je zdravotní nezávadnost. Vzhledem k charakteru a použití přístroje je přínosné, že je velmi dobrým elektrickým izolantem. Procesem výroby plastových dílů je vstřikování materiálu do forem. [28]

Dalším materiálem je pryž na podložkách spodní plochy podstavce a ocel na zámcích.

## 6.2 Ergonomické řešení

6.2

Z ergonomického hlediska je pro návrh nejdůležitější jeho funkční plocha, a to především její výška a orientace, způsob ukládání mobilních zařízení a umístění osvětlení a displeje.

### 6.2.1 Funkční plocha

6.2.1

Funkční plocha je místo, kde dochází k integraci mezi přístrojem a člověkem. Je ve výšce manipulační roviny, jelikož zde dochází k pohybům rukou a manipulací s mobilními zařízeními, jejich ukládání do jádra k nabíjení a vytahování po dokončeném nabití. Tato manipulace probíhá přes obvodovou drážku širokou 30 mm, která propojuje všechny na ni kolmé drážky v jejich spodní části.



Uživatel uloží zařízení do přístroje dvěma prsty. To bude chráněné uvnitř bez rizika, že by mohlo dojít ke shoení na zem či jinému poškození od ostatních lidí. Díky ukrytí v drážce uživatel získá pocit soukromí, jelikož jeho zařízení nebude na očích. Vyjmutí probíhá stejným způsobem.

Při uložení zařízení k napájení se rozsvítí zeleným světlem číselné označení drážky. Zelené světlo indikuje, že dochází k nabíjení. Po jeho dokončení se barva značky změní na bílou a uživatel informaci o hotovém dobití uvidí i na displeji.



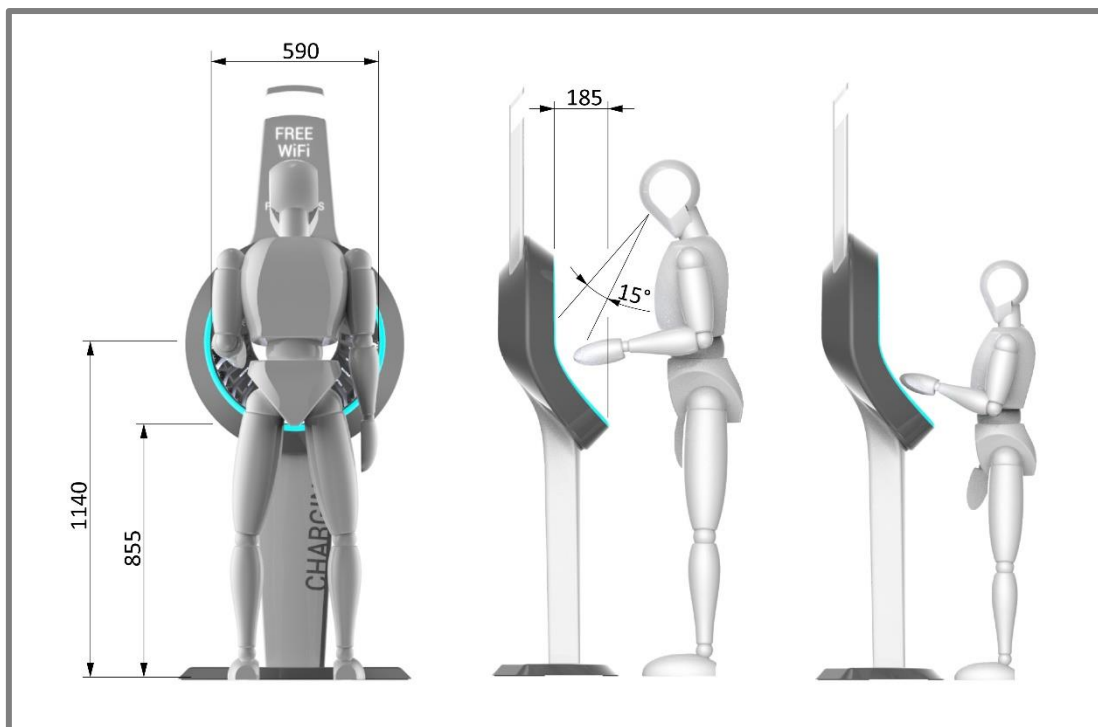
**Obr. 6-6** Informace o dokončeném nabití na displeji (vlevo) a způsob manipulace přes obvodovou drážku, barevné vyznačení nabíjených a nabitých zařízení

Průměrná výška manipulační roviny člověka je 1 030 mm u mužů a 950 mm u žen. [29] Na základě těchto rozměrů je výškově umístěna funkční plocha. Obvodová drážka se nachází ve výškách od 855 mm do 1 140 mm (Obr. 6-7). Udávané rozměry průměrné výšky manipulační roviny tak leží blízko poloviny tohoto rozsahu. Díky němu je zařízení jednoduše využitelné také dětmi.

Šíře funkční plochy 590 mm je volena tak, aby pokryla širší průměrné lidské postavy. Uživatel tak pohyby rukou směřuje v rozmezí (0 až 245) mm od sagitální roviny (roviny proložené osou těla člověka), což je rozmezí vhodné pro časté pohyby. [29] Uživatel se vyhne nežádoucím pohybům rukou mimo rozsah šíře své postavy.

Funkční plocha je vůči horní části jádra předsažena o 185 mm dopředu. Je natočena směrem k uživateli stejně jako celá vnitřní plocha jádra.





Obr. 6-7 Ergonomické řešení

### 6.2.2 Osvětlení a displej

Osvětlení a displej se nachází v horní části přístroje – krku. Světlo je ve výšce 1 900 mm, aby neoslňovalo uživatele a zároveň vhodně osvětlovalo místnost. Displej je umístěn hned pod ním.

6.2.2

### 6.2.3 Zabezpečení

Zabezpečení nabíjených zařízení probíhá přes aplikaci, která se každému nabídne ke stažení po připojení k WiFi síti. Těsně před nabíjením uživatel zapne aplikaci a ta bude sledováním polohy monitorovat polohu zařízení vůči dobíjecímu bodu. Při neoprávněném vyjmutí zařízení a vzdálením se od dobíjecího bodu začne telefon či tablet výstražně zvonit. Když nedojde k vypnutí aplikace do dvou minut, odešlou se informace o poloze odcizeného zařízení místním bezpečnostním složkám. Vlastník aplikace vypne odemčením telefonu nebo tabletu a zadáním hesla. Na nutnost vypnutí aplikace ho upozorní vibrace a rozsvícení displeje s informačním sdělením hned po vyjmutí z dobíjecího bodu.

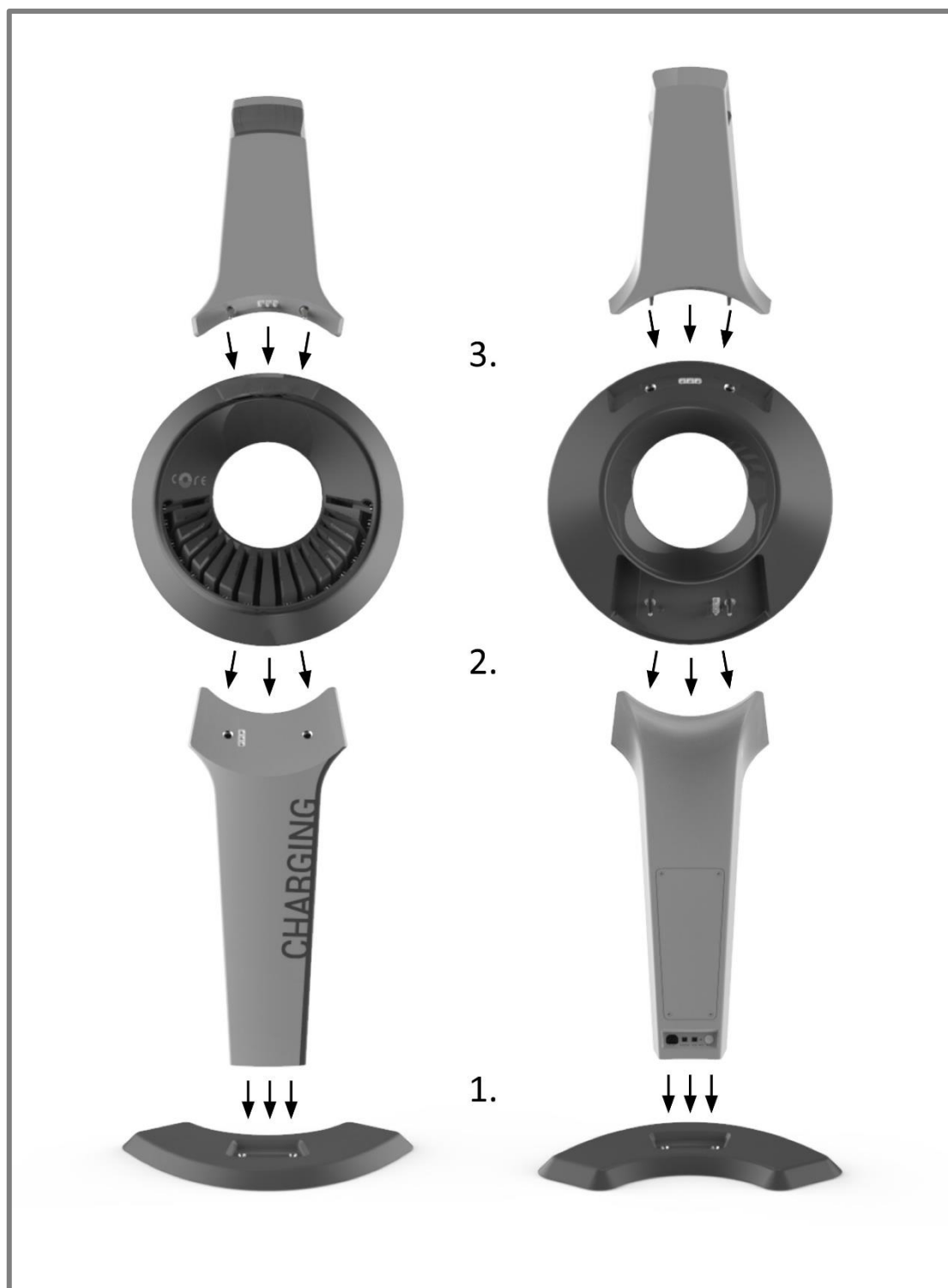
6.2.3

Aplikace bude spíše doplňkem. Vzhledem k určení dobíjecího a přístupového bodu pro uzavřené místnosti a mimořádné události se předpokládá, že se budou vlastníci nabíjených zařízení vyskytovat v jeho těsné blízkosti.

### 6.2.4 Montáž

Montáž v celek probíhá skládáním jednotlivých částí na sebe. Začíná se zdola směrem nahoru. Části obsahují vyhloubení, aby bylo jasné, kde dochází k místu styku. Snadnější nasazování částí na sebe umožňují zkosení stykových hran a zámky, které pro svůj kuželovitý tvar fungují i jako vodící příčky.

6.2.4



Obr. 6-8 Schéma montáže jednotlivých částí v celek

## 7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7

---

### 7.1 Barevné řešení

7.1

---

Barevnost dobíjecího a přístupového bodu se liší podle toho, zda je určen pro společenské, nebo mimořádné události. Povrch produktu je ve všech variantách a verzích vyveden v lesku stupně 3 (pololesklý). [30]

#### 7.1.1 Barevné řešení pro společenské události

7.1.1

---

Ve společenských prostorech je vhodné, aby se přístroj spíše přizpůsobil okolí. Proto je zvolena decentní barevná paleta, které převažují studené neutrální barvy a odstíny šedé.

Ve výchozí variantě je tmavším tónem provedeno jádro a podstavec, světlejším pak noha a krk. Souvisí to s funkcemi těchto částí. Zatímco světlá šedá v prostoru více zaniká, tmavá je výraznější. Proto se vyskytuje na jádře, jakožto nejdůležitější části přístroje. Tvar jádra je dále zvýrazněn barevným kruhem, svítícím sytým tyrkysově modrým světlem, které s tmavým pozadím tvoří jasný kontrast.



Obr. 7-1 Výchozí barevná varianta pro společenské události

V doplňkové variantě světlá šedá na noze a krku zůstává, tentokrát ji však doplňuje bílá barva jádra a podstavce. Světelný kruh je opět výrazným prvkem, zvolen byl studený tón zelené.



**Obr. 7-2** Doplnková barevná varianta pro společenské události

---

### **7.1.2 Barevné řešení pro mimořádné události**

Pro mimořádné události je naopak důležitá výraznost. Produkt bude umístěn v místnosti, kam budou převezeni lidé kvůli evakuaci, bude proto přínosné, když si ho rychle všimnou a dozví se o možnostech, které nabízí. Předpokládá se, že by produkt na tato místa zaváděla hasičská služba. Barevnost z tohoto předpokladu vychází.

Výchozí řešení odpovídá barvám hasičů Moravskoslezského kraje. Variantě převládá sytá červená barva nohy a krku, která je doplněna výraznými zářivě žlutými doplňky. Prvky seskupuje světle šedá barva jádra.



**Obr. 7-3** Výchozí barevná varianta pro mimořádné události

Doplňková varianta barevně vychází z kombinéz hasičů. Tmavě modrá se světle šedou tvoří kontrast, jádro je zvýrazněno reflexní žlutozelenou.



**Obr. 7-4** Doplnková barevná varianta pro mimořádné události

## 7.2 Grafické řešení

### 7.2.1 Logotyp

Dobíjecí a přístupový bod nese název „Core“, což je anglické označení pro jádro. Logotyp je tvořen bezserifovým lineárním konstruovaným písmem odvozeným z kruhu. Písmeno „o“ je vytvořeno stylizací jádra produktu a tvoří nejvýraznější prvek značky. Kruhová konstrukce písmen odpovídá celkovému charakteru a vzhledu přístroje.



Obr. 7-5 Logotyp

Logotyp se na produktu nachází na straně jádra nad drážkami.



Obr. 7-6 Umístění logotypu na produktu

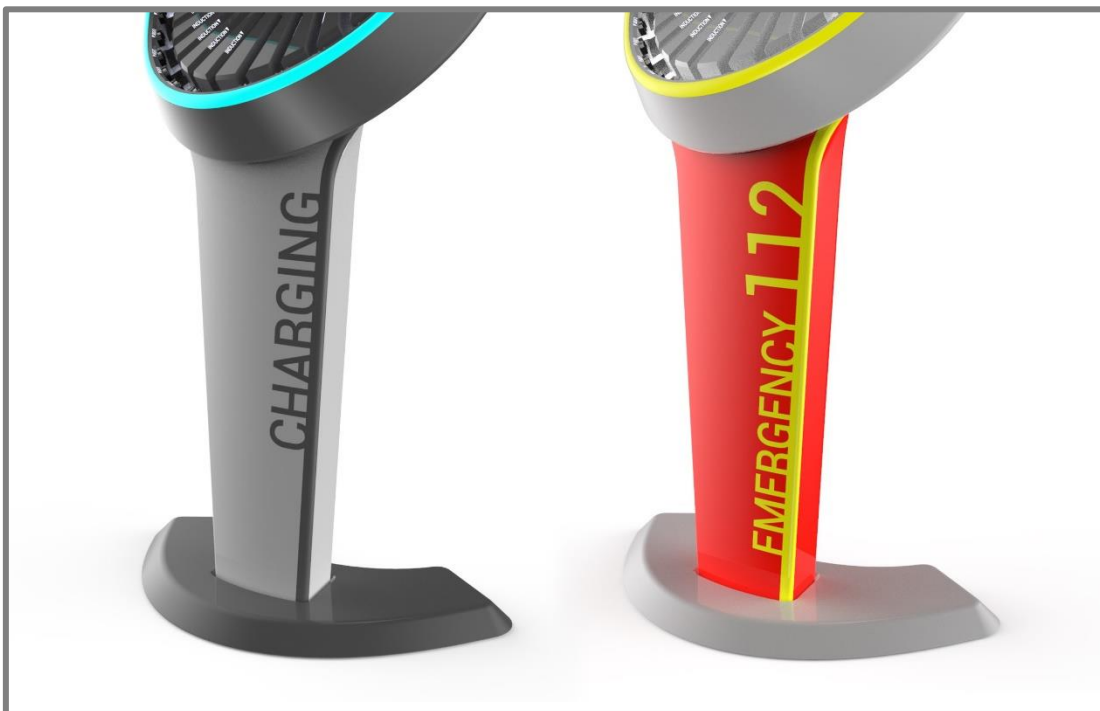
### 7.2.2 Grafické nápisy

7.2.2

---

Verze pro společenské události obsahuje nápis „CHARGING“, který informuje o přítomnosti dobíjecího bodu. Pro mimořádné události je nahrazen nápisem „EMERGENCY 112“, tedy sdělením o telefonním čísle na tísňovou linku.

Grafika je zvýrazněna asymetrickým umístěním na hraně produktu a barevným odlišením od ostatních částí. Navazuje tak na světelný kruh jádra, který je rovněž utvořen na jedné z hran.



**Obr. 7-7** Grafické nápisy pro společenské události (vlevo) a mimořádné události (vpravo)

---

## 8 DISKUZE

Jelikož ze zadání bakalářské práce vyplynulo navrhnout zcela nový produkt, mimo rámec těch již existujících, dalo se k řešení problematiky přistupovat mnoha způsoby. Já jsem se rozhodl jeho koncepci řešit inovativně a vést ji směrem k budoucnosti. Výsledkem je vytvoření futuristicky vyhlížejícího totemového řešení, které se vymyká současným dobíjecím stanicím. Obsahuje výrazný funkční prvek, jádro, jehož tvarování je voleno tak, aby co nejlépe vyhovělo člověku a jeho požadavkům.

---

### 8.1 Psychologická a sociální funkce

Dobíjecí a přístupový bod je určen pro společenské a mimořádné události. Společenskými prostory a událostmi, ve kterých by se uplatnil, jsou například čekárny ve vlakovém a autobusovém nádraží či na letišti, koncertní sály, respektive svatby, plesy atd.

V mimořádných událostech by ho nasazovaly záchranné složky. V případně přírodních katastrof, v situacích, kdy je nutná evakuace, přemístění lidí na jedno místo, by našel využití právě v těchto prostorech. Přístupový bod by zajišťoval, v těchto situacích ještě důležitější, informační spojení s okolním světem díky možnosti bezdrátového připojení k internetu. Aby toto spojení uživatelům vytrvalo, je přístupový bod doplněn dobíjecí stanicí pro dobíjení mobilních zařízení.

Ukládání do drážek k nabíjení je důležité z psychologického hlediska. Díky uložení mobilů dovnitř přístroje nemůže dojít k nechtěnému poškození (např. shození na zem), uživatel se tak nemusí o svůj majetek obávat.

---

### 8.2 Ekonomická funkce

Produkt není určen k zakoupení pro běžného uživatele, nýbrž pro organizátory společenských akcí a záchranné složky, díky čemuž je navržen bez ekonomických kompromisů. Cena by záležela především na nákladech za elektroniku. Záložní zdroj a spínaný zdroj, se kterými jsem při návrhu dobíjecího a přístupového bodu počítal, se na trhu dají zakoupit za cenu kolem 2 000 Kč. Část dílů, jako přístupový bod a displej, by však byla zakázkově konstruována přímo pro tento produkt. Výsledná cena by se pohybovala v řádech desetitisíců korun českých. Počítá se s malosériovou výrobou.



## 9 ZÁVĚR

V bakalářské práci nejdříve analyzuji problematiku přístupových bodů a dobíjecích stanic zvlášť z hlediska designového a technického. Poté jsou všechny problémy shrnuty a vytyčeny cíle, kterých chci svým návrhem splnit. Vlastní řešení sestává ze tří variant, ze kterých je vybrána ta nejvhodnější. Z něho poté vychází finální produkt, jenž je zpracován po tvarové, technické, ergonomické, barevné a grafické stránce.

Hlavní cíl, vedlejší cíle i dílčí cíle, které byly při řešení práce stanoveny, byly úspěšně splněny. Povedlo se navrhnout koncept, který splňuje zadané parametry, nabízí prostor pro nabití 16 mobilních zařízení současně, obsahuje funkčně integrovaný přístupový bod, je jednoduše smontovatelný ze čtyř kusů, funkční plochu zaujímá na člověka orientované jádro s drážkami a dobrou stabilitu zajišťuje rozšířená postava a těžké elektronické komponenty umístěné při zemi. Tvarově produkt působí futuristicky a výrazně, což je pro jeho určení přínosné.

Při další práci na produktu by mohl být řešen podrobný návrh elektronických komponent a také design a fungování bezpečnostní mobilní aplikace.

## 10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

---

- [1] Edimax Pro Access Point Presented with Distinguished Red Dot Award. *Edimax* [online]. New Taipei City (Taiwan), 2014 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: [http://www.edimax.com/edimax/post/post/data/edimax/in/press\\_releases/1958/](http://www.edimax.com/edimax/post/post/data/edimax/in/press_releases/1958/)
- [2] D-Link's Smart Beam Access Point DAP-1525 boosts your WiFi signal, borrows design from Pringles. *D-Link Blog Home* [online]. WordPress, 2014 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://www.dlink.cc/2011/04>
- [3] TOPCOM AudioSonic PB-1726 Nabíjecí stanice. *100MEGA Distribution s.r.o. - Váš kvalitní B2B distributor IT* [online]. Brno: 100MEGA Distribution, 2018 [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: [https://eshop.100mega.cz/topcom-audiosonic-pb-1726-nabijeci-stanice\\_d158144.html](https://eshop.100mega.cz/topcom-audiosonic-pb-1726-nabijeci-stanice_d158144.html)
- [4] The flex charging station. *InCharged* [online]. Newark: Charge Method Technology, 2017 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://incharged.com/flex/#configurations>
- [5] The powermethod cell phone charging station. *InCharged* [online]. Newark: Charge Method Technology, 2017 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://incharged.com/powermethod/>
- [6] Cell phone locker charging stations. *InCharged* [online]. Newark: Charge Method Technology, 2017 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://incharged.com/lockers/>
- [7] Samsung Charges Up National Airport Just In Time For The Holiday Rush. *TheDroidGuy* [online]. Seattle (Washington), 2017 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://thedroidguy.com/category/manufacturers/samsung-manufacturers>
- [8] MITCHELL, Bradley. The Best Place For Your Wireless Router: It's All About Signal Strength. *Lifewire: tech untangled* [online]. IAC, b.r. [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.lifewire.com/best-place-for-wireless-router-816570>
- [9] MITCHELL, Bradley. What Is a Wireless Access Point?. *Lifewire: tech untangled* [online]. IAC, b.r. [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.lifewire.com/wireless-access-point-816545>
- [10] Wireless N Access Point: DAP-2310. *D-Link* [online]. South Ruislip, 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://www.dlink.com/uk/en/products/dap-2310-airpremier-n-high-port-access-point>
- [11] TENG YUEN, Ngan. 12 Wireless Router Antenna Distance Coverage Comparison. *Gecko and Fly* [online]. WordPress, 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.geckoandfly.com/10213/wireless-router-antenna-distance-coverage-comparison/>
- [12] PROKOP, Mirek. Wi-Fi: Jak si zajistit velké pokrytí, rychlost a silný signál. *Živě* [online]. CN Invest, 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.zive.cz/autori/sc-44/default.aspx?author=721>
- [13] IEEE 802.11y. *Telecom ABC* [online]. 2005 [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <http://www.telecomabc.com/numbers/80211y.html>
- [14] DOLEJŠ, Jan. Jak vybrat správný telefon pro české LTE?. *Svět androida* [online]. VSHosting, 2018 [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.svetandroida.cz/jak-vybrat-telefon-pro-ceske-lte-201604/>

- [15] VÁCLAVÍK, Lukáš. <https://www.cnews.cz/schvalen-prvni-standard-5g-siti-prijdou-uz-v-roce-2019/>. *Cnews.cz* [online]. Mladá fronta, 2018 [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/schvalen-prvni-standard-5g-siti-prijdou-uz-v-roce-2019/>
- [16] LO, Ken. 5 Things To Know About Charging Your Smartphone & Tablet. *Giffgaff* [online]. Slough: Financial Conduct Authority, 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://community.giffgaff.com/t5/Blog/5-Things-To-Know-About-Charging-Your-Smartphone-amp-Tablet/ba-p/8138314>
- [17] BONNINGTON, Christina. Choose the right charger and power your gadgets properly. *WIRED* [online]. New York, b.r. [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.wired.com/2013/12/charging-devices-faq/>
- [18] WALSH, Derek. Understanding USB Cable Types & Which One to Use. *MakeUseOf* [online]. 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.makeuseof.com/tag/understanding-usb-cable-types-one-use/>
- [19] KOVACZICZ, Johanna. Bezdrátové nabíjení: Jak funguje a jak ho přidat do jakéhokoliv telefonu?. *SvetAndroida.cz* [online]. 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.svetandroida.cz/bezdratove-nabijeni-funkce-kompatibilita-201512/>
- [20] WIRELESS CHARGING. In: *Hell is Well* [online]. 2018 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: <http://helliswell.club/samsung-electronics-ceo-kwon-oh-hyun-steps/>
- [21] ONG, Thuy. Qi reigns as the standard for wireless charging after Powermat joins WPC. *The Verge* [online]. Vox Media, 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2018/1/8/16862244/powermat-wireless-power-consortium-qi-charging>
- [22] Jaké jsou výhody led žárovek?. *LEDsviti.cz* [online]. Česká Lípa, 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.ledsviti.cz/blog/vyhody-led-zarovek/>
- [23] DENISON, Caleb. OLED vs. LED: Which is the better TV technology?. *Digital Trends* [online]. Portland: Designtecnica Corporation, 2018 [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://www.digitaltrends.com/home-theater/oled-vs-led-which-is-the-better-tv-technology/>
- [24] PUK, Jaromír. Vypalování OLED TV – pravda nebo fáma?. *AVmania.cz* [online]. Brno: CN Invest, 2018 [cit. 2018-02-24]. Dostupné z: <https://avmania.e15.cz/vypalovani-oled-tv--pravda-nebo-fama>
- [25] OLED vs LED: What is the Real Difference?. *Watts TV & Home Theater AZ* [online]. 2018 [cit. 2018-03-01]. Dostupné z: <https://www.watts.com/speakers/headphone/klipsch-headphone-a5i-sport>
- [26] HRP-300-5 Mean Well Napájecí spínaný zdroj uzavřený. *CZECH-MEANWELL.cz* [online]. MEAN WELL ENTERPRISES, 2018 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <https://www.czech-meanwell.cz/meanwell/HRP-300-5-Mean-Well-Napajeci-spinany-zdroj-uzavreny-d1144.htm>
- [27] APC BR1200GI: Power-Saving Back-UPS Pro 1200, 230VAC, 720 Watts / 1.2 KVA, (5) IEC 320 C13 (Battery Backup). *Bomara Associates* [online]. Chelmsford, 2016 [cit. 2018-02-19]. Dostupné z: <http://www.bomara.com/APC/br1200gi.htm>
- [28] ABS Thermoplast: ABS - akrylonitril butadien styren. *Plastic Systems* [online].

- Sušice, 2018 [cit. 2018-05-04]. Dostupné z: <http://tiefziehen.com/en/ABS/>
- [29] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001. ISBN 80-010-2301-X.
- [30] CHORÝ, Tomáš. *Barva a design*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4299-0.

## 11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

11

---

<i>AP</i>	- Access Point
<i>WiFi</i>	- Wireless Fidelity
<i>LED</i>	- Light Emitting Diode
<i>USB</i>	- Universal Serial Bus
<i>WLAN</i>	- Wireless Area Network
<i>LAN</i>	- Local Area Network
<i>LTE</i>	- Long Term Evolution
<i>CFL</i>	- Compact Fluorescent Lamp
<i>UV</i>	- Ultra Violet
<i>OLED</i>	- Organic Light Emitting Diode
<i>LCD</i>	- Liquid Crystal Display
<i>UPS</i>	- Uninterruptible Power Supply
<i>ABS</i>	- Akrylonitril-Butadien Styren

[m]	- metr
[mm]	- milimetr
[kg]	- kilogram
[min]	- minuta
[A]	- ampér
[V]	- volt
[W]	- watt
[dBi]	- decibel isotropic
[GHz]	- gigahertz
[MHz]	- megahertz
[Mb·s <sup>-1</sup> ]	- megabit za sekundu
[Gb·s <sup>-1</sup> ]	- gigabit za sekundu
[Ah]	- ampérhodina
<i>I</i> [A]	- elektrický proud
<i>U</i> [V]	- elektrické napětí
<i>P</i> [W]	- příkon

## 12 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

<b>Obr. 2-1</b> Edimax Pro Access Poin CAP1750 [1]	15
<b>Obr. 2-2</b> D-Link DAP-1525, upraveno podle [2]	16
<b>Obr. 2-3</b> AudioSonic PB 1726 [3]	16
<b>Obr. 2-4</b> Flex [4]	17
<b>Obr. 2-5</b> PowerMethod [5]	17
<b>Obr. 2-6</b> Cell Phone Locker [6]	18
<b>Obr. 2-7</b> Samsung Charging Station [7]	18
<b>Obr. 2-8</b> Zadní strana AP se dvěma vně umístěnými všesměrovými anténami [10]	19
<b>Obr. 2-9</b> Pokrytí antén podle různého dBi, upraveno podle [12]	20
<b>Obr. 2-10</b> Hlavní frekvenční pásma LTE ve světě [14]	21
<b>Obr. 2-11</b> Porovnání USB-C, typu Lightning a MicroUSB	22
<b>Obr. 2-12</b> Indukční nabíjení, upraveno podle [20]	22
<b>Obr. 2-13</b> Porovnání LED a OLED displeje, upraveno podle [25]	23
<b>Obr. 4-1</b> Varianta I	25
<b>Obr. 4-2</b> Varianta I – model	26
<b>Obr. 4-3</b> Varianta II	27
<b>Obr. 4-4</b> Varianta II – model	27
<b>Obr. 4-5</b> Varianta III	28
<b>Obr. 4-6</b> Varianta III – model	29
<b>Obr. 5-1</b> Finální řešení	30
<b>Obr. 5-2</b> Uložení mobilních zařízení v jádře	31
<b>Obr. 5-3</b> Noha	32
<b>Obr. 5-4</b> Krk	32
<b>Obr. 5-5</b> Rozměrové řešení návrhu	33
<b>Obr. 6-1</b> Vnitřní komponenty celku	35
<b>Obr. 6-2</b> Závislost zatížení a doby běhu APC Power-Saving Back-UPS Pro 1200, upraveno podle [27]	36
<b>Obr. 6-3</b> Vnitřní komponenty nohy (pohled zezadu)	37
<b>Obr. 6-4</b> Vnitřní komponenty jádra	38
<b>Obr. 6-5</b> Vnitřní komponenty krku (pohled zezadu)	39
<b>Obr. 6-6</b> Informace o dokončeném nabití na displeji (vlevo) a způsob manipulace přes obvodovou drážku, barevné vyznačení nabíjených a nabitých zařízení	40
<b>Obr. 6-7</b> Ergonomické řešení	41
<b>Obr. 6-8</b> Schéma montáže jednotlivých částí v celek	42
<b>Obr. 7-1</b> Výchozí barevná varianta pro společenské události	43
<b>Obr. 7-2</b> Doplnková barevná varianta pro společenské události	44
<b>Obr. 7-3</b> Výchozí barevná varianta pro mimořádné události	45
<b>Obr. 7-4</b> Doplnková barevná varianta pro mimořádné události	45
<b>Obr. 7-5</b> Logotyp	46
<b>Obr. 7-6</b> Umístění logotypu na produktu	46
<b>Obr. 7-7</b> Grafické nápisy pro společenské události (vlevo) a mimořádné události (vpravo)	47

## **13 SEZNAM PŘÍLOH**

**13**

---

Zmenšený poster  
Fotografie modelu  
Sumarizační poster A1  
Model v měřítku 1:4

## 14 ZMENŠENÝ SUMARIZAČNÍ POSTER





## 15 FOTOGRAFIE MODELU

**15**

---

